

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

PEDRO HENRIQUE BONETTI

**PROTÓTIPO DE UM JOGO DIGITAL EDUCATIVO SOBRE MEIO AMBIENTE COM
A APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS SCRUM E ADAPTAÇÃO DOS SETE
PASSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS**

CRICIÚMA

2019

PEDRO HENRIQUE BONETTI

**PROTÓTIPO DE UM JOGO DIGITAL EDUCATIVO SOBRE MEIO AMBIENTE COM
A APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS SCRUM E ADAPTAÇÃO DOS SETE
PASSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS**

Projeto de Pesquisa do Trabalho de Conclusão
de Curso em Ciência da Computação da
Universidade do Extremo Sul Catarinense,
UNESC.

Orientador: Prof. Me. Luciano Antunes
Coorientador: Prof. Me. Fabiano Napolini de
Oliveira

CRICIÚMA

2019

PEDRO HENRIQUE BONETTI

**PROTÓTIPO DE UM JOGO DIGITAL EDUCATIVO SOBRE MEIO AMBIENTE COM
A APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS SCRUM E ADAPTAÇÃO DOS SETE
PASSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharel, no Curso de Ciência da Computação da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Jogos Digitais.

Criciúma, 27 de Junho de 2019.

BANCA EXAMINADORA



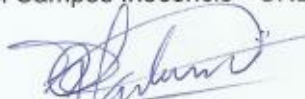
Prof. Me. Luciano Antunes - UNESC - Orientador



Prof. Me. Fabiano Napolini de Oliveira - UNESC - Coorientador



Prof. Esp. Marcel Campos Inocêncio - UNESC



Prof. Me. Paulo João Martins - UNESC

**Aos meus amigos, familiares e colegas que
contribuíram para que isso se tornasse
possível.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram com a realização deste projeto. Agradeço a minha família pelo apoio e companheirismo nesta jornada. Agradeço a meus amigos e colegas de classe, em específico a Wesley Ricardo de Souza, Bernardo Schmitz e Michael Nascimento pelos anos de parceria e amizade. Agradeço as pessoas que tornaram a elaboração deste projeto possível, meu orientador Luciano Antunes e meu coorientador, Fabiano Napolini, os quais sempre estiveram presentes com seus conselhos e sugestões.

“A educação é a arma mais poderosa que você
pode usar para mudar o mundo”

Nelson Mandela

RESUMO

Com a demanda por novos recursos didáticos na educação e o interesse dos jovens por jogos, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um protótipo de jogo digital educativo como forma de avaliar a aplicabilidade das metodologias Scrum e Sete Passos para o Desenvolvimento de Competências adaptada por Oliveira (2017). Para isso, foi utilizado o software Construct 2 e foram desenvolvidos os documentos High Concept e Game Design Document (GDD), os quais estruturam e coordenam um jogo digital. Com a finalização da elaboração do protótipo, assim como da etapa de testes, o mesmo foi aplicado em uma escola municipal. Para avaliar o protótipo, foi realizada a pesquisa de satisfação de Savi et. al. (2010), como forma de obter um feedback dos jogadores com relação à aplicação. Para validar os testes, foram identificados os perfis de aprendizagem e jogador por meio dos questionários V.A.R.K. e Teste de Bartle, respectivamente, a fim de verificar possíveis alterações nos resultados causados pelos perfis. A partir da coleta e análise de resultados, foi verificado que, por meio da utilização das metodologias Scrum e Sete Passos para o Desenvolvimento de Competências adaptada por Oliveira (2017), o protótipo do jogo digital educativo teve resultados positivos, estando baseado na primeira e atingindo o objetivo da última, que busca criar jogos não só educativos, mas também divertidos. A pesquisa contribui para que jogos com o intuito educacional sejam feitos prezado por diversão e aprendizagem e mostrando uma metodologia possível de desenvolvê-los e viabilizá-los perante os dois critérios.

Palavras-chave: Jogos digitais, metodologia Scrum, metodologia dos Sete Passos, Jogos Educacionais.

ABSTRACT

With the high demand for new didactic resources in education and the interest of young people for games, this work presents the development of the prototype of a digital educational game as a way of evaluating the applicability of the Scrum methodology and the one called the "Seven Steps for the Development of Competencies" adapted by Oliveira (2017). For this, the Construct 2 software was used and the High Concept and the Game Design Document (GDD) documents were developed, which structure and coordinate a digital game. After the completion of the prototype and of the test stage, the prototype was applied in a municipal school. To evaluate it the satisfaction survey of Savi et. al. (2010) was used, as a way to get feedback from players regarding the application. To validate the tests, the learning and player profiles were identified through the V.A.R.K. and Bartle tests, respectively, in order to verify possible variations in the results caused by the profiles. From the collection and analysis of results, it was verified that, through the use of the Scrum and the Seven Steps for the Development of Competencies adapted by Oliveira (2017) methodologies, the prototype of the digital educational game had positive results, being based on the first and reaching the goal of the latter, which is to create games not only educational but also fun. The research contributes to games that are educationally prized for fun and learning and showing a possible methodology to develop them and make them feasible under both criteria.

Keywords: *Digital games, Scrum methodology, Seven Steps methodology, Educational Games.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelo V.A.R.K.....	18
Figura 2 - Teste de Bartle.....	19
Figura 3 - Ciclo de produção de um jogo eletrônico	21
Figura 4 - Metodologia Cascata	26
Figura 5 - Metodologia Scrum	28
Figura 6 - Metodologia dos sete passos adaptada por Oliveira (2017) - Visão Macro do processo.....	30
Figura 7 - Avaliação de competência	31
Figura 8 - Contextualização e Mobilização.....	45
Figura 9 - Divisão dos produtos reciclados - Inorgânico e orgânico.	46
Figura 10 - Divisão dos produtos reciclados - Metal, plástico, papel e vidro.	47
Figura 11 - Tela de fim de jogo após o jogador cair na água	48
Figura 12 - Jogador acessando a área opcional da fase 1.....	49
Figura 13 - Tela ao finalizar a fase 1 com o máximo de pontos	50
Figura 14 - Tela ao finalizar a fase 1 com duas estrelas	50
Figura 15 - Tela ao colocar o lixo na lixeira correta.....	51
Figura 17 - Jogador ao coletar um item extra.....	52
Figura 18 - Pergunta número um do Quiz.	53
Figura 19 - Alunos preenchendo o questionário de Satisfação de Savi.	56
Figura 20 - Pergunta referente ao passo metodológico “acompanhamento da atividade de aprendizagem”.	57
Figura 21 - Pontos negativos do protótipo.....	58
Figura 22 - Pergunta referente ao passo metodológico “contextualização e mobilização”.	58
Figura 23 - Fator aprendizagem do protótipo do jogo digital educativo.....	59
Figura 24 – Resultado do questionário V.A.R.K.	60
Figura 25 – Resultado do Teste de Bartle.	61
Figura 26 - Visão geral do assunto tratado no protótipo.....	74
Figura 27 - Fase 1.	79
Figura 28 - Fase 2.	80
Figura 29 - Quantidade de lixeiras e lixos das fases 1 e 2 respectivamente.	82
Figura 30 - Fluxo dos menus.....	83

Figura 31 - Layout dos menus.....	83
Figura 32: Fluxo narrativo.....	86
Figura 33 - Tela inicial da fase 1.	87
Figura 34 - Tela inicial da fase 2.	88
Figura 35 - Pergunta número um do quiz.	89
Figura 36 - Pergunta número dois do quiz.	89
Figura 37 - Pergunta número três do quiz.	90
Figura 38 – Cena “Contextualização”.....	91
Figura 39 - Cena “Conteúdo Educacional”	92
Figura 40 - Cena 3.	92
Figura 41 - Cena 4.	93
Figura 42 - Cena 5.	93
Figura 43 - Cena 6.	94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

GDD	Game Design Document
LSI	Learning Style Inventory
PMBOK	Guide to the Project Management Body of Knowledge
RPG	Role-playing Game
SBIE	Simpósio Brasileiro de Informática na Educação
TDE	Tecnologias Digitais da Educação
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
VARK	Visual Auditive Reading Kinesthetic

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	7
1.2 OBJETIVO GERAL.....	9
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1.4 JUSTIFICATIVA	10
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	11
2 JOGOS DIDÁTICOS	12
2.1 GAMIFICAÇÃO, JOGOS SÉRIOS E JOGOS EDUCATIVOS	13
2.2 JOGABILIDADE E TIPOLOGIA.....	14
2.3 OBJETIVO E USO NA APRENDIZAGEM	15
2.4 USUÁRIOS DE JOGOS DIDÁTICOS.....	16
2.4.1 Perfis de aprendizagem	17
2.4.2 Perfis de jogadores	19
2.5 DESENVOLVIMENTO DE JOGOS	20
2.5.1 Pré-produção	21
2.5.2 Produção.....	22
2.5.3 Testes	22
2.5.4 Pós-produção	23
2.6 PLANEJAMENTO DE UM JOGO DIGITAL	23
3 METODOLOGIAS PARA DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE.....	25
3.1 METODOLOGIAS TRADICIONAIS.....	25
3.2 METODOLOGIA ÁGEIS.....	27
3.3 METODOLOGIA SCRUM.....	27
3.4 METODOLOGIA DOS SETE PASSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS ADAPTADA POR OLIVEIRA (2017).....	29
3.4.1 Pré-projeto	31
3.4.1.1 Público alvo	32
3.4.2 Sete Passos Metodológicos	32
3.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E RECICLAGEM.....	35
4 TRABALHOS CORRELATOS.....	36
4.1 ENSINO E APRENDIZAGEM DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DE UM JOGO ELETRÔNICO	36

4.2 JOGO TARTARUGAS: OBJETO DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	37
4.3 SOFTWARE EDUCACIONAL PARA PRÁTICA DO SCRUM.....	38
4.4 SCRUM-SCAPE: JOGO EDUCACIONAL DE ROLE-PLAYING GAME (RPG) PARA ENSINAR SCRUM	39
5 PRODUÇÃO DE UM PROTÓTIPO DE JOGO DIGITAL EDUCATIVO SOBRE MEIO AMBIENTE COM AS METODOLOGIAS SCRUM E ADAPTAÇÃO DOS SETE PASSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS EM UMA ESCOLA MUNICIPAL	41
5.1 METODOLOGIA.....	41
5.1.1 CONCEITOS EDUCACIONAIS UTILIZADOS NO JOGO	42
5.1.2 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SCRUM.....	43
5.1.3 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DOS SETE PASSOS PARA DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS.....	44
5.1.2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E MOBILIZAÇÃO	44
5.1.2.2 DEFINIÇÃO DA ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM.....	45
5.1.2.3 ORGANIZAÇÃO DA ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM.....	47
5.1.2.4 ACOMPANHAMENTO DA ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM	49
5.1.2.5 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM.....	51
5.1.2.6 ACESSO A OUTRAS REFERÊNCIAS.....	52
5.1.2.7 SÍNTESE E APLICAÇÃO	52
5.1.4 METODOLOGIA DE APLICAÇÃO	54
5.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES	55
5.2.1 EXPERIMENTO DO PROTÓTIPO DO JOGO DIGITAL EDUCATIVO	55
5.2.2 RESULTADO DA PESQUISA DE SATISFAÇÃO E CONCLUSÕES.....	56
5.2.3 RESULTADO DO TESTE DE PERFIL DE APRENDIZAGEM E CONCLUSÕES	59
5.2.3 RESULTADO DO TESTE DE JOGADOR E CONCLUSÕES.....	60
5.2.4 DISCUSSÕES.....	61
6 CONCLUSÃO	64
REFERÊNCIAS.....	66
APÊNDICE A – HIGH CONCEPT	73
APÊNDICE B – GAME DESIGN DOCUMENT (GDD).....	76
APÊNDICE C – PESQUISA DE SATISFAÇÃO.....	97

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO V.A.R.K.....	107
APÊNDICE E – TESTE DE BARTLE.....	112
APÊNDICE F – PESQUISA DE SATISFAÇÃO – RESULTADOS	118
APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO V.A.R.K. – RESULTADOS.....	139
APÊNDICE H – TESTE DE BARTLE – RESULTADOS.....	148
APÊNDICE I – ARTIGO CIENTÍFICO.....	164
APÊNDICE J – TERMO DE APROVAÇÃO.....	174

1 INTRODUÇÃO

As forças de produção em que as Tecnologias Digitais da Educação (TDE) estão inseridas, possuem a capacidade de potencializar as ações humanas, principalmente quando esta se aplica à educação e ao processo de ensino-aprendizagem. Dentro deste contexto, o desenvolvimento de jogos digitais com temas relacionados a conscientização e politização de questões sociais são uma nova forma de aprendizado, com abordagens mais lúdicas, o qual cria condições que favoreçam o aprendizado de uma forma significativa e envolvente (AZEVEDO et. al., 2011). Um jogo educativo possui duas funções: a lúdica, a qual a criança encontra o prazer ao jogar, e a função educativa, a qual estabelece o desenvolvimento do conhecimento da criança (SANTOS FILHO et. al., 2008).

O desenvolvimento de jogos digitais é realizado através de um conjunto de tecnologias, incluindo hardware, software, serviços e exportações de TI, estes que no Brasil, de acordo com ABES (2017), movimentou cerca de 39,6 bilhões de dólares em 2016, o qual representa 2,1% do PIB brasileiro. Apesar do alto valor, projetos de softwares que não possuem uma estrutura fixa apresentam diversos problemas, tais como cancelamentos, prazos e orçamentos não previstos, entre outros. O foco do problema geralmente se encontra na gerência do projeto, que é a aplicação de conhecimentos, ferramentas e técnicas a fim de atingir os requisitos estabelecidos no início (SILLER; BRAGA, 2013). Esta gerência pode ser administrada por metodologias de desenvolvimento de software, as quais podem ser moldadas de acordo com a necessidade de uma empresa, abordando áreas relacionadas a codificação ou análise de requisitos.

Desta forma, este trabalho abordou temas relacionados as metodologias de desenvolvimento de software e jogos na educação. O objetivo do projeto foi avaliar a aplicabilidade das metodologias através do desenvolvimento de um protótipo de um jogo digital educativo, e ao fim, aplica-lo em uma escola municipal.

A realização deste trabalho visou contribuir com os projetos de educação ambiental realizados na escola municipal Professor Ernesto César Mariot, a fim de diversificar e expandir as formas de ensino-aprendizagem de projetos políticos pedagógicos realizados na escola. A finalização do protótipo do jogo digital dará

espaço a aplicação deste e ao fim verificar se o jogo cumpre o objetivo de ser um objeto de estudo válido para os alunos.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

De acordo com McDonald (2017, tradução nossa), a renda mundial de games em 2017 foi de 108.9 bilhões de dólares, tendo um acréscimo de 7.8 bilhões de dólares referente ao ano anterior. O mercado brasileiro arrecadou 1.3 bilhões de dólares, sendo o maior da América Latina e o 12º do mundo. De acordo com Fleury, Nakano e Cordeiro (2014), 78% das empresas de jogos digitais brasileiras estão localizadas nas regiões Sudeste e Sul, 50% destas possuem mais de três anos de funcionamento, com 70% tendo até cinco colaboradores e 90% faturando uma renda de até um milhão de reais por ano, com maior foco em desenvolvimento nas plataformas *mobile* e *desktop*.

A partir deste contexto, é correto afirmar o quanto os jogos estão tomando cada vez mais espaço no mercado internacional. Os jogos educativos seguem essa mesma linha, sendo jogos utilizados para auxiliarem pessoas em diferentes áreas da educação. Para Pizarro (2012), existem duas formas de perspectiva de um jogo educativo: o informal, no qual a criança é livre para exploração, e o formal, em que através de metodologias e técnicas o professor orienta e desafia os alunos a desenvolver competências e habilidades novas. Dessa forma, um jogo pode ser um aliado fundamental para um professor em sala de aula, assim como em um laboratório de informática, se utilizado corretamente (MENDES, 2006). Por outro lado, a realidade é que cada vez mais as crianças possuem contato com a tecnologia, entrando no ciberespaço desde a tenra idade (PIZARRO, 2012). De acordo com Veem e Vrakking (2009) a nova geração aprendeu a lidar com a tecnologia, e esta está adentrando no sistema educacional. Os jogos educativos não foram impostos para substituírem os métodos já utilizados, mas um fator que enriquecerá a prática docente em relação a aprendizagem. Os jogos educativos desafiam os alunos a resolverem suas dificuldades, criando estratégias e métodos próprios, e desenvolvendo como consequência habilidades metacognitivas na aprendizagem (VEEM; VRAKING, 2009). Os jogos proporcionam o que a criança mais almeja, o ato de brincar, e o utiliza como forma de aprendizagem.

Ana Luísa Lopes Pereira (2013, p. 2) cita sobre os jogos:

Os jogos aparecem como uma boa ferramenta de trabalho. Por se tratar de jogos didáticos, onde se aprende a jogar uns com os outros ao invés de uns contra os outros, onde diversas competências são desenvolvidas e onde os alunos aprendem a relacionar, a questionar e a construir, o jogo poderá ser uma alternativa que desperte no aluno a curiosidade e a vontade de aprender.

A criança ao jogar estabelece vínculos entre o seu conhecimento e o novo, para que possa se apropriar do novo e torná-lo seu próprio conhecimento. Dessa forma, Vygotsky (2007) afirma que é através da brincadeira que o medo do que é novo é liberado, e que ao brincar com o novo, o desconhecido passa a ser conhecido e então a ser dominado.

Perante diversas temáticas a serem tratadas nesses jogos, a educação ambiental é um tema importante durante a fase de crescimento de qualquer criança. Conscientizar e ensinar como conviver com o meio ambiente é uma das tarefas básicas de ensino e educação nas escolas. Souza e Fluminhan (2016, p.11) define "Trabalhar com educação ambiental significa pensar num futuro melhor para nosso mundo e para as pessoas que aqui vivem, colocando em prática uma ação transformadora das nossas consciências e de nossa qualidade de vida". A reciclagem é um dos principais temas relacionados a educação ambiental, algo que deve ser apresentado desde o início às crianças. Reciclagem, segundo Pena (2016), é o processo de reaproveitamento do lixo que é descartado, dando origem a um novo material ou produto, com o objetivo de diminuir o acúmulo de resíduos na natureza. A partir disso, é aplicado um conjunto de procedimentos e técnicas para a reciclagem do lixo, separando em diferentes etapas, desde a classificação destes lixos por material à transformação final em outro produto.

Existem diversas metodologias de desenvolvimento de jogos, como exemplo é possível citar Cascata, Espiral, Scrum, *Extreme Game Development*, entre outras. Segundo Leite (2006) metodologias de desenvolvimento de software são formas de utilizar um conjunto coerente de regras e métodos para atingir um objetivo, evitando ao máximo a subjetividade na execução do trabalho. As metodologias utilizadas neste projeto serão a Metodologia dos Sete Passos para o Desenvolvimento de Competências adaptada por Oliveira (2017) e a metodologia Scrum, as quais abordaram os objetivos relacionados a parte educativa e desenvolvimento do jogo digital.

Para viabilizar a criação do jogo, utilizam-se ferramentas de desenvolvimento como *Unity Engine*, *Unreal Engine*, *Game Maker*, *Construct 2*, *RPG*

Maker, entre outras. No meio destas, existem outros *engines* pertencentes exclusivamente a empresas, as quais as desenvolvem a fim de ter um produto único no mercado de jogos, como exemplo a *Rockstar Advanced Game Engine*, pertencente à *Rockstar Games* e a *Naughty Dog Game Engine* que pertence à empresa de mesmo nome. As plataformas em geral são de livre acesso, contendo também conteúdos extras para pagantes. Para agilizar o desenvolvimento e ser mais acessível para aplicar na educação perante hardware necessário para execução, opta-se pelo *Construct 2*. Também se visa a popularidade e fácil acesso no sistema operacional *Windows*.

Com base no presente contexto, tem-se como pergunta que orienta a pesquisa: É possível produzir um protótipo de jogo digital educativo com as metodologias Scrum e Sete Passos para o Desenvolvimento de Competências adaptada por Oliveira (2017) de forma a contribuir com a conscientização ambiental em uma escola municipal? Logo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a aplicabilidade das metodologias Scrum e Sete Passos para o desenvolvimento de um protótipo de jogo digital educativo sobre a conscientização ambiental relacionado à reciclagem.

1.2 OBJETIVO GERAL

Avaliar a aplicabilidade das metodologias Scrum e Sete Passos adaptada por Oliveira (2017) para o desenvolvimento de um protótipo de jogo digital educativo sobre conscientização ambiental em relação a reciclagem para aplicação na Escola Municipal Professor Ernesto César Mariot aos alunos do quinto ano do Ensino Fundamental.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos desta pesquisa consistem em:

- a) descrever as metodologias de desenvolvimento Scrum e Metodologia dos Sete Passos para o Desenvolvimento de Competências adaptado por Oliveira (2017);
- b) avaliar a aplicabilidade das metodologias Scrum e Sete Passos adaptada por Oliveira (2017) para o desenvolvimento de um protótipo de um jogo digital educativo;

- c) projetar e desenvolver um protótipo de um jogo digital educativo abordando o tema reciclagem para o sistema operacional Windows;
- d) realizar testes com a ferramenta desenvolvida;
- e) aplicar o protótipo do jogo digital educativo aos alunos do quinto ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Professor Ernesto César Mariot;
- f) analisar os resultados obtidos com a aplicação do protótipo.

1.4 JUSTIFICATIVA

O foco principal dos jogos digitais é a diversão de quem está jogando. Os jogos educativos têm o objetivo de unir a diversão ao aprendizado, fazendo com que trabalhem em conjunto e se beneficiem. Os jogos educacionais possuem grande capacidade de entreter e divertir pessoas, ao mesmo tempo em que incentivam o aprendizado por meio de ambientes dinâmicos e interativos (HSIAO, 2007). Wilson e Balasubramanian (2006) afirmam que os jogos educacionais provocam interesse e motivação aos estudantes, seja com desafios, interações, curiosidades ou fantasias.

A partir do desenvolvimento de jogos digitais educativos, jogos com temas relacionados a Matriz ou Base curricular aparecem como um recurso adicional de aprendizado ligado ao entretenimento do usuário. Um tema que possui bastante relevância durante a fase de crescimento de uma criança é a conscientização ambiental. Esta engloba diversos fatores a fim de minimizar as causas ambientais, sendo um destes a reciclagem. De acordo com Ribeiro (2018) em 2017 foram geradas 79,9 milhões de toneladas de lixo em todo o Brasil, sendo que 31,9% deste lixo poderia ser reciclado, mas somente 3% dos resíduos sólidos são reutilizados. O desenvolvimento do protótipo do jogo digital educativo visou demonstrar de forma clara e objetiva a reciclagem, demonstrando a importância e impacto que a mesma possui ao meio ambiente como forma de conscientização.

As metodologias atualmente são fundamentais no desenvolvimento de qualquer software. A metodologia mais utilizada é a Scrum. De acordo com Fleury, Nakano e Cordeiro (2014) 60,9% das empresas brasileiras utilizam esta metodologia, seguida das que não utilizam nenhuma (25,6%), PMBOK (11,3%), outras (9,8%) e Cascata (4,5%). A Scrum é uma metodologia ágil que pode ser aplicada junto a outras metodologias. Segundo Paula (2016) ela propõe que um projeto seja dividido em

pequenos ciclos de atividades, com reuniões frequentes para alinhamento de ideias e agilidade nos processos. Ainda segundo Paula (2016), essa metodologia sugere que o projeto seja de forma livre e pouco engessado, passando por mudanças todo o tempo. A metodologia dos Sete Passos segundo Kuller e Rodrigo (2012) foi desenvolvida para apoiar a capacitação de docentes de educação profissional, possuindo métodos centrados na atividade e iniciativa dos educandos. Ela é composta por sete passos, definidos como: (1) Contextualização e Mobilização; (2) Atividade de Aprendizagem; (3) Organização da Atividade de Aprendizagem; (4) Coordenação e Acompanhamento; (5) Análise e Avaliação da Atividade de Aprendizagem; (6) Outras Referências e (7) Síntese e Generalização. Todas estas etapas foram adaptadas para desenvolvimento de jogos didáticos por Oliveira (2017). As metodologias Scrum e Sete Passos foram utilizadas neste projeto, sendo a Scrum visando o desenvolvimento do protótipo do jogo digital educativo, e a metodologia dos Sete Passos para conceituar e projetar o protótipo.

O *engine Construct 2*, segundo Fleury, Nakano e Cordeiro (2014), é o quinto *engine* mais utilizado, com 8.27% de utilização por empresas. De acordo com Larsen (2016) é um *engine* com foco em criação de jogos 2D baseado em HTML5, tendo como ponto principal a facilidade de utilização, uma vez que os jogos são baseados em eventos e ações, reduzindo consideravelmente o conhecimento necessário em programação para o desenvolvimento de um jogo digital. Segundo DADRIX (2014) é uma plataforma simples e de fácil utilização se comparada a outros *engines*, tendo como principal vantagem a programação simplificada, objetiva e visual, utilizando o conceito de eventos além de permitir integração com Facebook, Android e iPhone. A Construct 2 foi a ferramenta utilizada para o desenvolvimento do jogo digital educativo no sistema operacional Windows.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura do trabalho é organizada em cinco capítulos. O primeiro capítulo introduz o projeto, apresentando introdução, definição do problema, objetivo geral, objetivo específico e justificativa.

No segundo capítulo é apresentado o conceito de jogos digitais, assim como os termos utilizados nesse meio. Também é descrito os perfis de aprendizagem,

perfis de jogadores, objetivos de jogos educativos, bem como as etapas de desenvolvimento de um jogo digital.

No terceiro capítulo são abordados os conceitos de metodologias para desenvolvimento de software e o tema do jogo digital educativo. São apresentadas as metodologias tradicionais e ágeis, assim como as metodologias utilizadas no projeto, a metodologia Scrum e a metodologia dos sete passos para o desenvolvimento de competências adaptada por Oliveira (2017).

No quarto capítulo são apresentados os trabalhos correlatos que foram utilizados como base da pesquisa.

No quinto capítulo são apresentados os resultados da aplicação, da pesquisa de satisfação de Savi et. al. (2010), dos questionários V.A.R.K. e teste de Bartle, e as discussões dos resultados obtidos.

2 JOGOS DIDÁTICOS

Um jogo pode ser definido de diversas formas, e com o passar do tempo, novas definições surgiram e foram estabelecidas. Segundo Huizinga (2003) um jogo pode ser definido como uma atividade exercida dentro de determinados limites de tempo e espaço, de acordo com regras consentidas, mas obrigatórias, relacionando sentimentos de tensão e alegria e de uma consciência diferente da “vida cotidiana”.

Os jogos possuem duas classificações: jogos analógicos e digitais. Os jogos analógicos, muitas vezes conhecidos como “jogos de tabuleiro”, são jogos físicos jogáveis com um ou mais jogadores, os quais utilizam apenas do conhecimento, estratégia e memória como recursos de jogo. Segundo Time JMV (2014) os primeiros formatos conhecidos destes jogos datam 3500 a.C, sendo tradicionais ainda hoje, como xadrez, shogi, damas, entre outros. De acordo com Lucchese e Ribeiro (2009) os jogos digitais são jogos intimamente ligados a computadores, celulares e consoles de vídeo game, sendo representações de jogos em um nível mais abstrato, através de recursos computacionais. Isso se pode constatar nas diferentes representações de um jogo de tabuleiro, sendo o primeiro através de objetos físicos e palpáveis, e no segundo como forma de elementos gráficos em um monitor.

2.1 GAMIFICAÇÃO, JOGOS SÉRIOS E JOGOS EDUCATIVOS

Segundo Cassimiro (2016) gamificação para educação compreende a ideia de adicionar elementos, mecânicas e lógica dos jogos para engajar pessoas na finalidade da aprendizagem. Como exemplo, é possível citar a representação visual e quantitativa de como uma pessoa avança em uma trilha de aprendizagem em relação aos colegas de trabalho, proporcionando uma competição saudável entre eles, fazendo com que queiram melhorar as notas para subir posições em um *ranking*.

Ainda conforme Cassimiro (2016) jogos sérios são jogos com propósitos, em que o objetivo final possui um foco diferente do entretenimento, sobretudo educacional. Jogos como *quizzes* os quais trabalham a memorização e jogos de tabuleiros que desenvolvem visões sistêmicas e holísticas são exemplos destes jogos. Outro exemplo de jogo sério a ser considerado é a utilização de simuladores, em que o foco destes jogos é no aprendizado do usuário e não no entretenimento, como os simuladores de voo.

Em contrapartida, os jogos educativos dividem-se em dois tipos, conforme Clua e Bittencourt (2004): jogos didáticos e de entretenimento. Estes dois tipos de jogos possuem foco no aprendizado lúdico, utilizando de forma proporcional o entretenimento e a educação. É possível diferenciar essas duas categorias em relação ao objetivo final abordado. Enquanto que os jogos didáticos possuem como objetivo a educação desde o princípio de seu desenvolvimento, os educativos de entretenimento podem ensinar jogadores sobre determinados assuntos, mesmo sem possuir essa intenção.

De acordo com Hsiao (2007, tradução nossa), os jogos educativos de entretenimento possuem capacidade de entreter e divertir pessoas, ao mesmo tempo em que incentivam o aprendizado por meio de ambientes dinâmicos e interativos. Wilson e Balasubramanian (2006, tradução nossa) afirmam que estes jogos provocam interesse e motivação aos estudantes, seja com desafios, interações, curiosidades ou fantasias. Exemplos de jogos educativos de entretenimento são jogos como *Age of Empires* ou *Sim City*, em que é possível trabalhar história e gestão pública, mesmo sem ter o objetivo para tal.

Em contrapartida, conforme Miranda (2001), por meio de um jogo didático, diversos objetivos relacionados à afeição, socialização, motivação, criatividade e cognição podem ser atingidos. Gomes (et. al., 2001) afirma que um jogo didático pode

ser utilizado para atingir diversos objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para melhorar o desempenho de estudantes em conteúdos os quais possuem dificuldade. Jogos focados em disciplinas escolares como matemática ou física podem ser exemplificados como jogos didáticos. Dessa forma, de acordo com Mendes (2006) um jogo pode ser um aliado fundamental para um professor em sala de aula, assim como em um laboratório de informática, se utilizado corretamente.

Todavia se considerar o acesso à tecnologia, os jogos educativos de entretenimento são os mais populares e que geram a maior renda. De acordo com McDonald (2017, tradução nossa), a renda mundial de jogos em 2017 foi de 108.9 bilhões de dólares, tendo um acréscimo de 7.8 bilhões de dólares referentes ao ano anterior. Segundo Adkins (2017, tradução nossa) os jogos educativos didáticos tiveram uma renda de 3.2 bilhões de dólares em 2017, com previsão para que esse valor alcance 8.1 bilhões de dólares em 2022.

2.2 JOGABILIDADE E TIPOLOGIA

Diante da estrutura de um jogo digital se faz necessária a definição de dois conceitos: a jogabilidade e o *gameplay*. Segundo Aguiar e Battaiola (2016) o *gameplay* promove e estabelece o fluxo e a interação com as mecânicas, resultando em jogabilidade. A partir disso, o *gameplay* abrange interação, mecânicas e regras, enquanto que o termo jogabilidade está associado a experiência do próprio jogador, abrangendo a satisfação, facilidade de uso e capacidade de motivação em um jogador. Cezarotto e Battaiola (2018) argumentam que um jogo digital educacional necessita entregar de mesma forma para o usuário funcionalidade, usabilidade e prazer, para então promover situações de ensino-aprendizagem. A jogabilidade em jogos digitais educativos ocorre de maneira simples e objetiva, visando a faixa etária a qual é aplicada e propondo desafios aos usuários para aplicação do conteúdo a ser tratado. Se faz viável a comparação com uma avaliação, em que o aluno aplica o conhecimento e fixa o existente em um ambiente virtual e de aprendizado lúdico.

Jogos podem determinar diferentes tipologias com diferentes conceitos, como jogos para ensino, treinamento e aprendizagem. De acordo com Scheffler (1989, tradução nossa) ensinar é uma atividade com o objetivo de promover a aprendizagem e que é praticada para respeitar a integridade intelectual do aluno, assim como sua competência para julgar questões de forma independente. Os jogos

que podem exemplificar este conceito são jogos didáticos de tabuada para matemática ou jogos de classificação de sílabas para o português, uma vez que possuem como objetivo ensinar o usuário, atuando como um professor. Para Chiavenato (1987) o treinamento é uma etapa educacional a qual é aplicado de forma organizada e sistemática, e é por meio deste que as pessoas adquirem atitudes, conhecimentos e habilidades específicas. Jogos de treinamento podem ser exemplificados com jogos sérios, como os simuladores de voo. Aprendizagem, segundo Santos, Bispo e Moura (2007), é um fenômeno complexo que envolve aspectos emocionais, culturais, psicossociais e cognitivos. Este é resultado do desenvolvimento de conhecimentos e aptidões e a transferência destes para novas situações. Jogos para aprendizagem podem ser exemplificados tanto com jogos didáticos, sérios ou educacionais, já que mesmo sem possuir como objetivo o aprendizado, todos fazem com que o usuário adquira conhecimento independente do conteúdo abordado.

2.3 OBJETIVO E USO NA APRENDIZAGEM

Os jogos digitais didáticos possuem diversas funções, como facilitar a aprendizagem através do entretenimento despertando curiosidades e interesses nos alunos. As mediações dos jogos didáticos podem ter vários objetivos, os quais incluem o desenvolvimento de personalidade, atuação na sociedade e a criatividade do aluno que está sendo motivado a se envolver na ação (ROCHA; LIMA; LOPES, 2012). Campos, Bortoloto e Felício (2003) alegam que jogos didáticos podem ser considerados ferramentas ideais de aprendizagem, na medida que propõem aos alunos estímulos ao interesse, desenvolvendo níveis de experiência social e pessoal e ajudando a construir novas descobertas. Afirmam que um jogo didático enriquece e desenvolve as personalidades de alunos, levando o professor à condição de condutor, avaliador de aprendizagem e estimulador através deste instrumento pedagógico, podendo ser utilizado como um promotor de aprendizagem de práticas escolares. Pinto (2009) define jogos didáticos como ferramentas pedagógicas relevantes na área acadêmica, porém não utilizadas e compreendidas na prática docente. Ainda afirma que é uma forma enriquecedora de se trabalhar cotidianamente, possibilitando diferentes alternativas para o aprendizado, além de ser uma forma lúdica de se ensinar.

Os jogos didáticos possuem diversos benefícios, desde o incentivo a aprendizagem de alunos à utilização para diferentes alternativas de ensino. Porém, o preconceito nítido ainda hoje perdura na sociedade em relação aos jogos eletrônicos. O preconceito com jogos eletrônicos iniciou com o jogo intitulado *Death Race*, cujo objetivo era o atropelamento do maior número de “*gremlins*”, que determinavam a pontuação final do jogador (LEAHY, 2010). Outros jogos mais realistas e que exaltavam a violência foram lançados fazendo com que muitos casos de homicídios posteriores buscassem os jogos como principal fator de influência. Fernandes et. al. (2017) aponta que a violência em jogos eletrônicos é o fator de menor relevância comparado aos desafios que o jogo expõe aos jogadores, sendo que usuários preferem jogos desafiadores aos jogos de simples violência.

Outros desafios da implementação de jogos didáticos são temas como vício, falta de investimentos e capacitação. Entre estes, segundo IBES (2018) o vício em jogos eletrônicos teve reconhecimento como distúrbio mental pela CID-11 em janeiro de 2018, representando uma possível resistência a jogos eletrônicos em escolas ou similares. A falta de investimentos e capacitações são fatores em comum nos lugares em que os jogos didáticos são aplicados, tanto pela situação financeira das instituições quanto da capacitação dos professores na aplicação do software.

2.4 USUÁRIOS DE JOGOS DIDÁTICOS

Para a elaboração de jogos didáticos, é importante ter conhecimentos dos diferentes estilos de aprendizagem. Butzke e Alberton (2017) definem estilos de aprendizagem como modos especializados de adaptação, sendo reforçados pela escolha fixa de situações no qual um estilo é bem-sucedido, representando não o que uma pessoa aprende, mas o modo como ela se comporta durante este aprendizado. Segundo Zapalska e Brozik (2006, tradução nossa) um estilo de aprendizagem é definido como a predisposição ou preferência de uma pessoa em processar e perceber a informação de uma maneira única ou em diferentes combinações de formas. Há dois modelos que se destacam em relação aos estilos de aprendizagem, sendo os modelos de ciclo de aprendizagem vivencial de Kolb (1984) e o modelo V.A.R.K. de Fleming e Mills (1992).

2.4.1 Perfis de aprendizagem

Para realizar a definição dos perfis de aprendizagem, se faz necessário caracterizar as mudanças e inovações dos ambientes afetados em que estes usuários estão inseridos, sendo o principal destes o ambiente escolar.

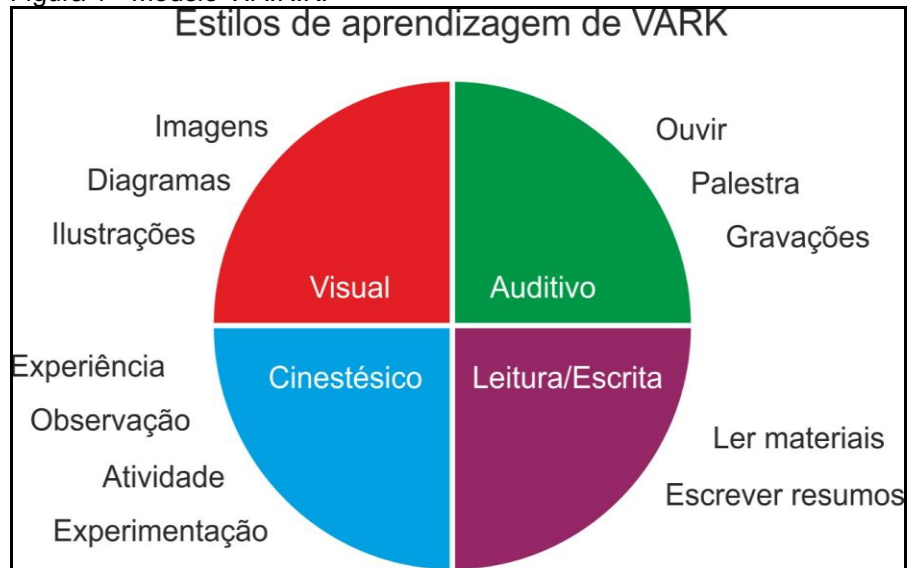
Diante do avanço tecnológico, novos conceitos foram criados, como os “Imigrantes digitais” e “Nativos Digitais”. “Imigrantes digitais” podem ser definidos como pessoas menos familiarizadas com o ambiente digitais, no qual aprenderam durante a vida a utilizar as tecnologias como redes sociais e *e-mails*. O termo “Nativos digitais” é utilizado para caracterizar os nascidos após 1980, em que estas pessoas possuem acesso e habilidade para lidar com as tecnologias (PALFREY; GASSER, 2011). Jovens e crianças são os principais representantes dos “Nativos digitais”, em que cada vez mais precocemente dominam as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), interagindo através de uma cultura comum e de uma forma diferente de antigamente. A partir disto, espaços para ambientes virtuais de aprendizado estão tomando cada vez mais importância, desde jogos digitais didáticos à interação de grupos por redes sociais. Santos, Scarobotto e Matos (2011) afirmam que apesar de os professores questionarem a falta de interesse de alunos para leitura, atividades em aula e em grupo, observa-se estes mesmos alunos interagindo em ambientes virtuais, como redes sociais e afins, desfrutando dos recursos da Internet de forma imersiva e criativa, ocorrendo com crianças cada vez mais jovens e concretizando a importância da inserção das TICs como auxílio nestes ambientes.

Para definir os perfis de aprendizagem, são apresentados os modelos de Kolb (1984) e o modelo V.A.R.K. de Fleming e Mills (1992).

Segundo Kolb (1984) o aprendizado é um processo, no qual o conhecimento é produzido por meio da experiência. O modelo de Kolb se baseia em quatro aspectos da aprendizagem vivencial, sendo eles a Experiência concreta, Observação Reflexiva, Conceituação Abstrata e Experimentação Ativa. O instrumento *Learning Style Inventory* (LSI) de Kolb consiste em identificar diferentes estilos de estudantes por meio de características comuns afim de melhorar e avaliar o método de ensino utilizado (KOLB, 1984).

O outro modelo, de acordo com Fleming e Mills (1992), tem como sigla V.A.R.K., sendo uma abreviação dos termos *Visual* (Visual), *Auditive* (Auditivo), *Reading* (Leitura) e *Kinesthetic* (Cinestésico), representado na figura 1.

Figura 1 - Modelo V.A.R.K.



Fonte: Adaptado de Fleming e Mills (1992).

O termo *Visual* (visual) representa as pessoas que possuem mais facilidade em aprender com símbolos visuais ou ferramentas gráficas, como mapas ou diagramas. *Auditive* (auditivo) é o estilo de aprendizado caracterizado por aqueles que preferem aprender ouvindo ou falando, como em apresentações, palestras ou através da própria voz. *Reading* (leitura) representa as pessoas que aprendem tanto lendo quanto escrevendo, dando preferências para documentos em forma de texto, como artigos e manuais. O *Kinesthetic* (cinestésico) é o estilo de aprendizagem que prioriza movimentos musculares, geralmente prevalecendo experiências relacionadas a atividades físicas, sendo que as pessoas representantes preferem fazer ao invés de ouvir ou escutar outras pessoas (FLEMMING; MILLS, 1992). Professores e alunos geralmente possuem facilidade em algum modo e dificuldade em outros, e através de um questionário de dezesseis questões é possível verificar em quais modos uma pessoa tem aptidão. Dessa forma, a aplicação do V.A.R.K. pode resultar em uma experiência de aprendizagem apropriada a todos os tipos de alunos.

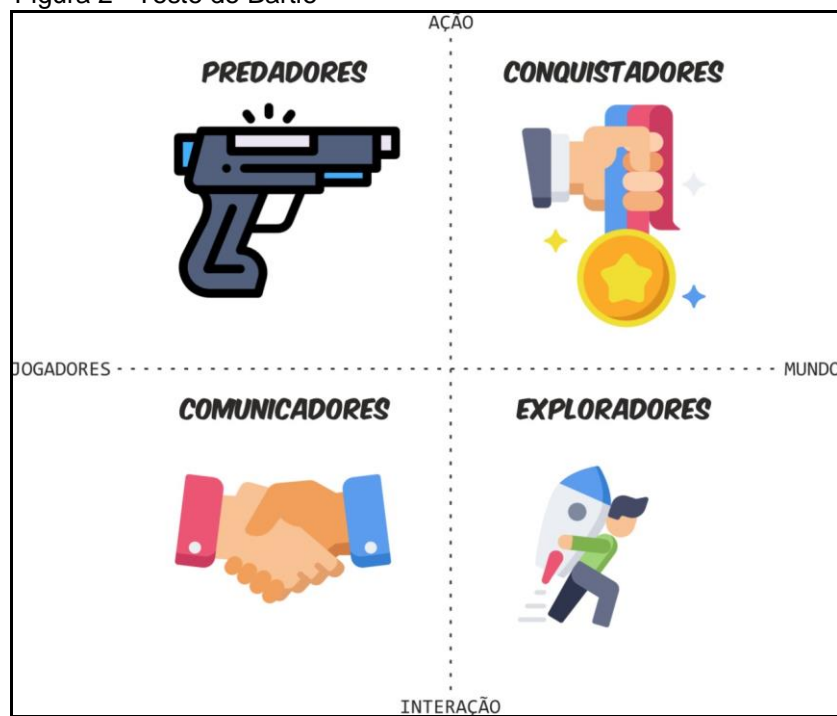
A partir da visualização e representação dos modelos de aprendizagem o modelo V.A.R.K de Flemming e Mills se caracteriza por ser simples e objetivo. Schmitt e Domingues (2016) afirmam que o modelo possui o objetivo de gerar uma interação de aprendizagem entre professor e aluno, além de ser também um catalisador para o desenvolvimento pessoal. A validade do questionário V.A.R.K., assim como sua confiabilidade, tem sido relatada amplamente na literatura (KALKAN, 2008; ROGERS,

2009). A partir disso, o modelo utilizado no projeto foi o modelo V.A.R.K, de Flemming e Mills (1992).

2.4.2 Perfis de jogadores

Diferentes perfis de jogadores podem ser definidos através de modelos e testes, sendo um deles o Teste de Bartle. Para esses perfis, Bartle (1996, tradução nossa) classificou em diferentes categorias, conforme a figura 2, sendo elas: *predadores*, *conquistadores*, *comunicadores* e *exploradores*.

Figura 2 - Teste de Bartle



Fonte: Adaptado de Bartle (1996).

Os *predadores* são jogadores que possuem uma intensa e competitiva interação com outros jogadores, almejando se impor e estar sempre no topo, competindo principalmente em jogos *multiplayers* buscando o topo do *ranking*. Já os *conquistadores* são definidos como jogadores que buscam conquistas em missões como troféus, níveis e pontos de experiência. Os *comunicadores* são os jogadores que acham os jogos apenas um meio de interagir com outros jogadores, sendo mais valioso conhecer e descobrir sobre as pessoas, e os *exploradores* são os jogadores interessados em descobrir e interagir com o mundo virtual, como entender o porquê

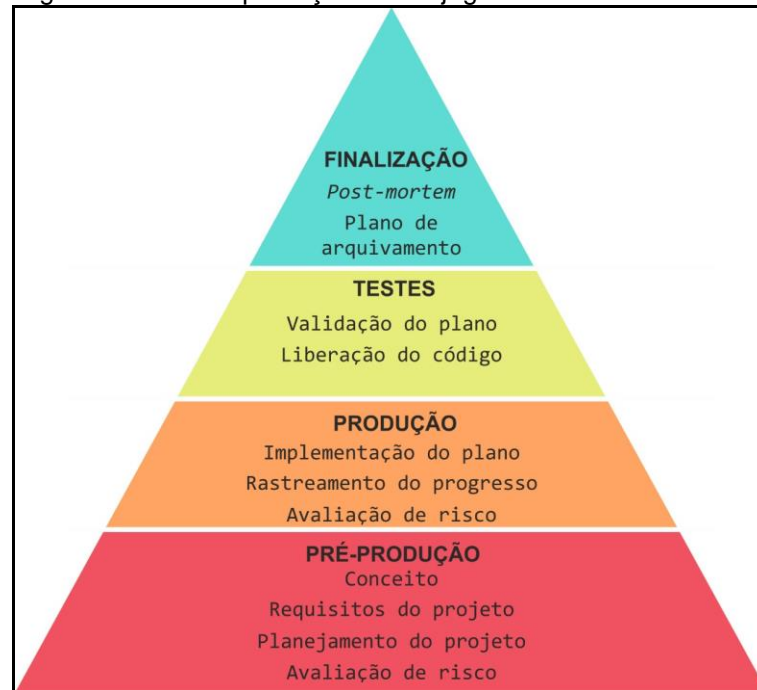
de cumprir um desafio, buscando conhecer todo o mapa e a mecânica utilizada no jogo (BARTLE, 1996).

Outros perfis de jogadores a serem definidos são os perfis Casual e *Hardcore*. Segundo Mendonça (2009) jogadores casuais são jogadores que jogam descompromissadamente, o qual preferem jogos com uma curva de aprendizado menor que os demais e que possuam controles simples e fáceis de serem utilizados, sendo que a maior parte destes jogos digitais são encontrados em plataformas *mobile*. Como exemplo de jogos casuais, é possível citar Tetris ou jogos de cartas. Ainda segundo o mesmo autor, os jogadores *Hardcore* são o oposto dos jogadores casuais, os quais exigem mais empenho e dedicação. Chacon (2015) afirma que jogos *Hardcore* costumam ter enredo e história, além de possuir um conjunto de regras bem elaborado, sendo focados para jogadores que despendem tempo para jogar. Estes jogos possuem um faturamento elevado no mercado, sendo geralmente lançados para consoles e computadores. É possível mencionar os jogos *Dark Souls*, *Dragon's Dogma* e *Divinity Original Sin* como exemplos.

2.5 DESENVOLVIMENTO DE JOGOS

Um jogo eletrônico possui uma estrutura que independe de fatores como orçamento, escopo ou equipe envolvida. É possível dividir as etapas de seu desenvolvimento em: pré-produção, produção, testes e pós-produção (CHANDLER, 2012), conforme apresenta a figura 3 e serão apresentados neste tópico.

Figura 3 - Ciclo de produção de um jogo eletrônico



Fonte: Adaptado de Chandler (2012).

2.5.1 Pré-produção

O processo de Pré-Produção de um jogo aborda as partes iniciais do projeto, como a análise do público alvo, o conceito de jogo, os diferenciais em relação a concorrência, entre outros. Segundo Chandler (2010) é possível dividir a Pré-Produção de um jogo digital em três fases: conceito de jogo, requisitos do jogo e planejamento do jogo. Na fase de conceito de jogo será expressada a ideia do que será desenvolvido, incluindo discutir os elementos que irão conduzir o andamento do projeto, como as tomadas de decisões relacionadas ao gênero do jogo, a plataforma de *hardware* e os elementos de sua jogabilidade, como história, mecânicas do jogo e personagens. Ainda nesta etapa será possível realizar protótipos para averiguações e análises de riscos para prevenir possíveis problemas no projeto (CHANDLER, 2012; MANNINEN et. al., 2006; PASSOS, 2012; SALEN; ZIMMERMAN, 2012). Na fase de requisitos do jogo serão determinados os recursos de design, engenharia e arte para a produção do jogo, construindo os documentos necessários para orientar o projeto, como o documento de design, técnico e o de arte. Finalizada a etapa, uma nova análise de risco deverá ser realizada (CHANDLER, 2012; PASSOS, 2012). A última fase, planejamento do jogo, serão desenvolvidos cronogramas, planejamentos de

contratações e orçamentos, com base no que já foi definido (RIBEIRO, 2016). Como em todas as fases, uma nova análise de risco será realizada (CHANDLER, 2012).

2.5.2 Produção

Após o protótipo ser aprovado é iniciada a fase mais extensa do projeto, o desenvolvimento do jogo em si, sendo que este pode durar de 6 meses a 2 anos (NOVAK, 2010, tradução nossa). A fase de produção se inicia com desenvolvimento dos *assets* (elementos que irão compor o jogo, como texturas, sons, imagens, modelos 2D ou 3D, entre outros), podendo ser iniciada antes da finalização da etapa de pré-produção. Nesta etapa ocorre o processo iterativo do que foi planejado na pré-produção, dando forma ao projeto (CHANDLER, 2012; CRUZ, 2013; PASSOS, 2012; SALEN; ZIMMERMAN, 2012). Também é nessa etapa que será desenvolvido o *Game Design Document*, documento que irá compor os principais elementos do projeto, incluindo os *assets*, mecânicas de jogos, personagens, regras, entre outros. Este documento será a base para a produção do jogo digital, o qual é utilizado como um guia de produção.

2.5.3 Testes

Nesta etapa são realizados testes com base na produção do jogo digital como um todo, visando a verificação do jogo produzido com a validação do plano e futura liberação do código (CHANDLER, 2012). De acordo com Novak (2010) é possível dividir a fase de testes nas etapas *alfa*, *beta* e *ouro*.

Na fase *alfa*, apesar de haver elementos artísticos e lacunas ainda não definidas, tanto a interface quanto a programação precisam estar funcionais para que o jogo possa ser testado pelos *Game Testers* do início ao fim, com o intuito de procurar erros ainda existentes no projeto. É nessa etapa que propostas e detalhes são abandonados a fim de cumprir prazos de lançamento. A fase *beta* tem como objetivo ajustar e estabilizar o projeto, removendo defeitos ainda presentes. Nesta fase não há mais desenvolvimento, todo o foco do projeto gira em torno da finalização do mesmo para que a fase *ouro* se inicie. Na fase *ouro*, após a conscientização dos desenvolvedores, o jogo começa a ser comercializado, tanto pela fabricação da mídia física ou distribuição da mídia digital (NOVAK, 2010).

2.5.4 Pós-produção

Após a fase de testes ser finalizada e com a aprovação do jogo para sua publicação, são iniciados os procedimentos para o término do projeto. Nesta etapa ocorre o desenvolvimento do kit de fechamento, o qual é utilizado para reunir todos os códigos, documentações de design e *assets*. Este kit é necessário para continuações do projeto, como correções de erros, novas versões ou conteúdos adicionais para o jogo (CHANDLER, 2012; CRUZ, 2013). Também é nesta etapa em que o *post-mortem* é elaborado. Este documento destaca as partes positivas e negativas de todo o projeto com o objetivo de propor e obter soluções para trabalhos futuros, além de verificar métodos que não funcionaram e localizar problemas que ocorreram durante o desenvolvimento do mesmo (CHANDLER, 2012).

2.6 PLANEJAMENTO DE UM JOGO DIGITAL

Para realizar o desenvolvimento de um jogo digital, se faz necessário elaborar dois documentos que administram e planejam um jogo, o *High Concept* e o *Game Design Document* (GDD), os quais são apresentados na seção Apêndice - A e Apêndice - B, respectivamente.

O *High Concept* é um documento utilizado para introduzir uma ideia geral sobre o jogo digital a ser desenvolvido. Segundo Adams (2008, tradução nossa), o *High Concept* é um resumo de um jogo digital, o qual deve conter de duas a quatro páginas, sendo uma leitura rápida e simples. Os itens presentes no documento são apenas as definições realizadas para um jogo digital, como título, gênero, público alvo, diferencial de venda, etapas do jogo, entre outros.

O GDD, segundo Motta e Junir (2013), é um documento de texto concebido por um game designer que descreve todos os elementos de um jogo, como mecânicas, estética, narrativa, conceitos, etc, com a função de guiar e comunicar os envolvidos no processo de desenvolvimento de um jogo. Motta e Junior (2013) ainda afirmam que em grandes projetos de jogos esses documentos são extremamente necessários, tendo sua concepção baseada em um modelo padrão o qual contribui de maneira significativa para a qualidade e detalhamento de ideias.

O *High Concept* e o GDD foram realizados com base no protótipo do jogo digital educativo “Passeio Ambiental” durante seu desenvolvimento até a finalização do mesmo.

3 METODOLOGIAS PARA DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

As metodologias para desenvolvimento de software são resultados e atividades que auxiliam na produção de um software. O resultado define a forma como o projeto foi conduzido e as atividades podem ser variadas, desde codificação à análise de requisitos (SOARES, 2004). Segundo Sommerville (2003), existem diversos processos para desenvolvimento de software, porém há atividades fundamentais que são comuns a todos eles, como especificação, projeto, implantação, validação e evolução de software. Dentre os processos existentes, Soares (2004) afirma que organizações podem adotar, adequar ou criar seu próprio processo à sua necessidade. Dentre estes processos, há diversas metodologias utilizadas para desenvolvimento de software sendo estas pertencentes a determinadas classificações, e uma dessas classificações é a Metodologia Tradicional.

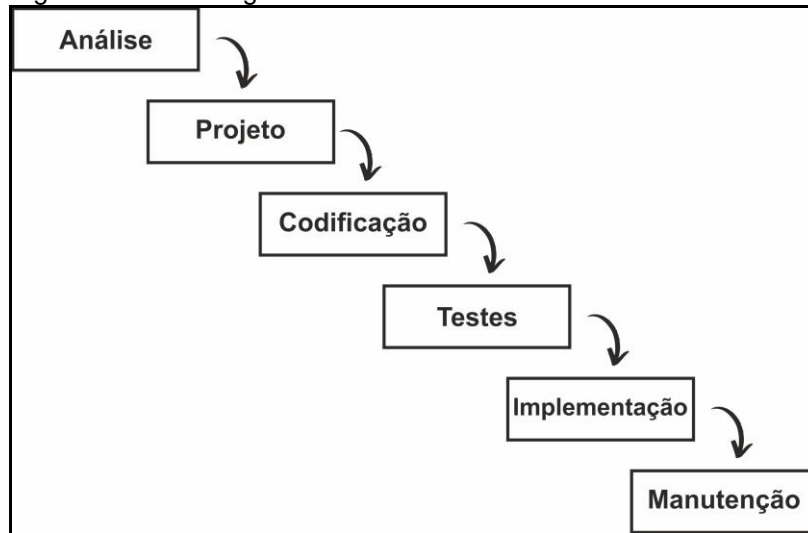
3.1 METODOLOGIAS TRADICIONAIS

Também chamadas de metodologias pesadas ou orientadas a documentação, as metodologias tradicionais surgiram numa época em que o desenvolvimento de software era precário, sendo baseado principalmente em um *mainframe* e em terminais burros (ROYCE, 1970). Antigamente o custo para realizar alterações ou correções em projetos era alto, fazendo com que todo o software fosse documentado e planejado antes de ser implementado (SOARES, 2004). Almeida (2017) define metodologias tradicionais como metodologias que possuem fases de ciclo de vida bem definidas, com maior documentação imposta sobre o produto assim como em suas fases de desenvolvimento, além de distribuir papéis definidos para todos os membros da equipe com o objetivo de padronizar as etapas de desenvolvimento. A partir disto, a utilização de metodologias tradicionais deve ser aplicada somente quando os requisitos de software forem estáveis e os futuros previsíveis, apesar da constante mudança durante um projeto (SOARES, 2004). As principais metodologias tradicionais pertencentes ao mercado brasileiro são a metodologia Cascata e a metodologia PMBOK. De acordo com o levantamento do BNDES realizado por Fleury, Nakano e Cordeiro (2014) a metodologia Cascata obteve 4,5% de utilização por empresas de jogos digitais, enquanto que a PMBOK 11,3%.

Outros exemplos de metodologias tradicionais a serem consideradas são a metodologia Espiral e a Prototipação.

A figura 5 representa o modelo de uma das metodologias tradicionais, a metodologia Cascata.

Figura 4 - Metodologia Cascata



Fonte: Adaptado de JITBM (2012).

O modelo em cascata, também conhecido como ciclo de vida clássico, é classificado como um modelo linear sequencial que sugere uma sequência sistemática para o desenvolvimento de software (PRESSMAN, 2001, tradução nossa).

Para realizar o desenvolvimento de um projeto utilizando esta metodologia, é necessário seguir cada etapa sequencialmente, destacando as etapas consideradas cruciais no projeto: levantamento de requisitos ou análise e *design* (projeto) (SEMEDO, 2012). A estrutura da metodologia é composta por seis etapas, classificadas respectivamente em: análise, projeto, codificação, testes, implementação e manutenção, completando o ciclo de vida da metodologia.

Com o avanço tecnológico e a necessidade de adaptação, as metodologias tradicionais deram espaço para metodologias focadas no desenvolvimento do software e com capacidades mutáveis em relação ao projeto: as metodologias ágeis de desenvolvimento.

3.2 METODOLOGIA ÁGEIS

As metodologias ágeis, ao contrário das metodologias tradicionais, possuem etapas iterativas com documentações menores e com foco maior no desenvolvimento do software em si. É utilizada uma comunicação mais informal entre os membros da equipe, com papéis maleáveis e maiores aceitações em relação as mudanças que podem ocorrer durante o desenvolvimento do projeto (ALMEIDA, 2017).

De acordo com Beck et. al. (2004) as metodologias ágeis priorizam:

- a) **indivíduos e interações** ao invés de ferramentas e processos;
- b) **software em funcionamento** em oposto as abrangentes documentações;
- c) **colaboração do cliente** mais que a negociação de contratos;
- d) **respostas rápidas a mudanças** ao contrário de seguir um plano imutável.

Com isso, as possibilidades de atenderem todos os requisitos impostos pelos clientes são maiores, o que destes muitas vezes necessitam ser mutáveis (SOARES, 2004).

Em relação aos dados apresentados pela BNDES levantados por Fleury, Nakano e Cordeiro (2014) as metodologias ágeis lideravam entre as empresas de jogos digitais, e a metodologia ágil mais utilizada foi a Scrum, com 60.9% de utilização. Outros exemplos de metodologias ágeis a serem citadas são as metodologias Agile, Desenvolvimento Ágil, Extreme Programming, Kanban e Iterative Development.

3.3 METODOLOGIA SCRUM

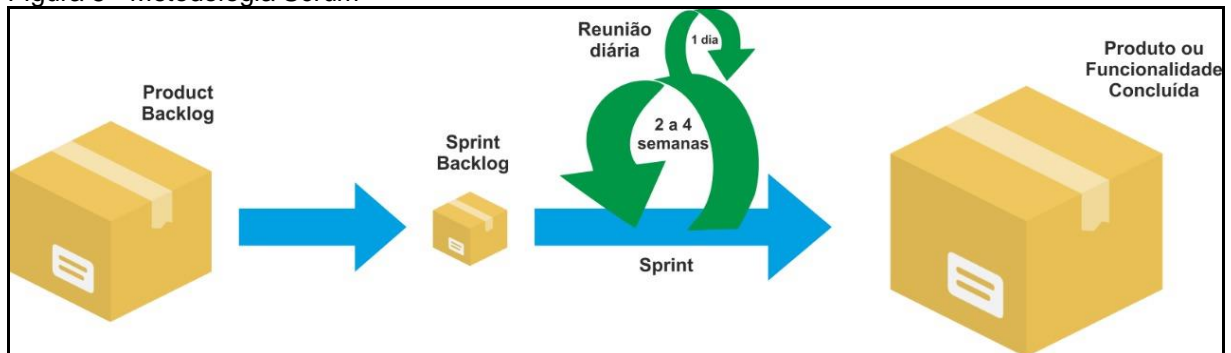
Scrum é uma metodologia de desenvolvimento ágil utilizada para controlar e gerir software complexo e desenvolvimento de produtos através do modelo iterativo e incremental (CONTROL CHAOS, 2010).

A metodologia é sustentada por três pilares: Transparência, adaptação e inspeção. A transparência garante que todos os processos decorrentes do projeto sejam visíveis a todas as partes que estão envolvidas. A adaptação é a necessidade de adaptar o processo para qualquer mudança que ocorra na inspeção. A inspeção ocorre durante todo o processo com o objetivo de detectar possíveis variações que

possam ocorrer e ajustar as mesmas, evitando problemas futuros (SILVA; SOUZA; CAMARGO, 2013).

A equipe da Scrum é dividida em três partes: *Product Owner*, *ScrumMaster* e Equipe de desenvolvimento. O *Product Owner* representa o proprietário do produto. *ScrumMaster* é o papel que será assumido pelo gerente do projeto. A equipe de desenvolvimento é responsável pela análise, testes e programação do projeto, formado por um grupo de até sete pessoas (SILVA; SOUZA; CAMARGO, 2013).

Figura 5 - Metodologia Scrum



Fonte: Adaptado de Scrum.org [entre 2009 e 2018].

A Scrum trabalha com desenvolvimento incremental, o qual divide seus processos em diferentes interações, chamados *sprints*. Os *sprints* são iterações periódicas ou ciclos que podem variar de três a quatro semanas, ao mesmo tempo em que o produto real é produzido. Estes *sprints* incluem as fases tradicionais de desenvolvimento de software, incluindo análises, concepção, engenharia de requisitos e entrega (SEMEDO, 2012). Durante os *sprints* ocorrem reuniões diárias com média máxima de quinze minutos, proporcionando ao *ScrumMaster* a atualização do andamento do projeto e auxiliando na tomada de decisões do mesmo. Caso o projeto possua mais de um *Sprint*, é necessário que cada *Sprint* contenha uma implementação, cabendo ao *Product Owner* decidir se ao final do projeto o produto será implantado. É importante ressaltar que a cada final de *Sprint* o produto esteja testado, codificado e finalizado (SILVA; SOUZA; CAMARGO, 2013).

Há duas subfases que complementam o *Sprint*: *Product Backlog* e *Sprint Backlog*. O *Product Backlog* pode ser definido como uma lista que possui todas as funcionalidades desejadas pelo produto, sendo definida pelo *Product Owner*. Os itens definidos poderão ser alterados a cada ciclo, podendo mudar, excluir ou inserir requisitos antes especificados. O *Sprint Backlog* é uma lista de tarefas pertencentes

a equipe do Scrum, sendo esta os objetivos a serem realizados em um *sprint*. Os itens são retirados do *Product Backlog*, com base no que foi definido pelo *Product Owner* (SEMEDO, 2012).

A cada novo *sprint*, um novo ciclo é iniciado, partindo do *Sprint Planning Meeting*. O *Sprint Planning Meeting* é a reunião que ocorre no início de cada *sprint*, a qual decidirá o que será realizado durante o projeto. Esta reunião inclui todos os membros da equipe, incluindo o *Product Owner* e o *Scrum Master*. A partir das definições realizadas pelo *Product Owner*, a equipe define o que será realizado no próximo *sprint* em relação ao desenvolvimento do projeto. Durante o processo de incremento, novas reuniões serão realizadas, as *Daily Scrum* (Scrum Diário), cujo objetivo é atualizar e focar os membros nas tarefas a serem cumpridas (SEMEDO, 2012). O final de cada *sprint* é realizado pelo *Sprint Review Meeting*, mostrando os resultados alcançados pela equipe durante o processo do *sprint*. Após esta etapa é realizado o *Sprint Retrospective*, o qual verifica o que ocorreu de acordo com o que foi determinado, assim como o que poderia ter sido alterado e ações que deverão ser tomadas futuramente (SEMEDO, 2012). Após os objetivos iniciais terem sido cumpridos e os requisitos alcançados, o projeto poderá ser entregue.

A partir disso, se faz necessário explicar a metodologia que será utilizada para orientar o *game design*, cujo foco se direciona para a diversão e aprendizagem, a Metodologia dos Sete Passos para Desenvolvimento de Competências Adaptada por Oliveira (2017).

3.4 METODOLOGIA DOS SETE PASSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS ADAPTADA POR OLIVEIRA (2017)

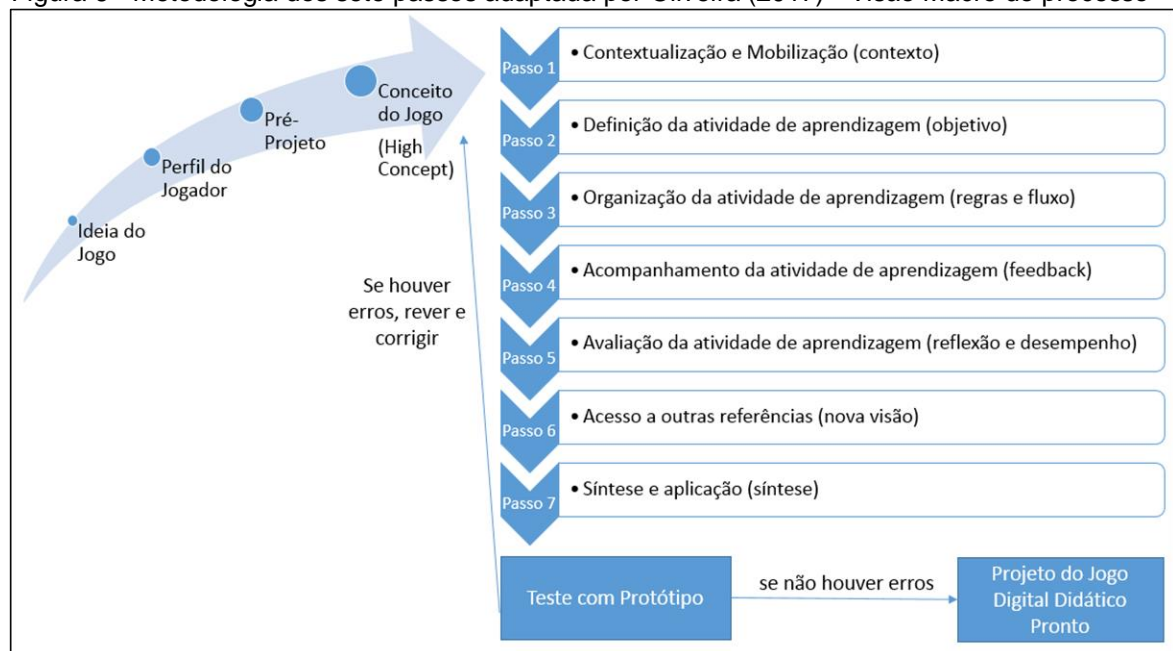
A metodologia dos sete passos para o desenvolvimento de competências adaptada por Oliveira (2017) provém da metodologia dos sete passos para o desenvolvimento de competências de Kuller e Rodrigo (2014). A metodologia de Kuller e Rodrigo (2014) possui uma base sólida, representando um método sistemático, flexível e atual. A base da metodologia é a criatividade, sendo o centro da proposta educativa que faz o elo com os jogos que prezam pelo lúdico, criatividade e diversão (OLIVEIRA, 2017).

Para entender a metodologia de Oliveira (2017), é necessário entender os princípios que regem a metodologia de Kuller e Rodrigo (2014), sendo eles:

- (a) A utilização da competência para a resolução de um problema deverá estar dentro de um contexto próximo daquele apresentado;
- (b) O conceito será consequência de passos caracterizados como: ação, o qual exercitará as competências necessárias, reflexão, que produzirá reflexões nos alunos, e ação, executando-as novamente;
- (c) O foco principal deverá ser nas atividades dos alunos que foram construídas a partir do aprendizado ao contrário das atividades realizadas por professores, permitindo escolherem diferentes caminhos;
- (d) A aprendizagem deverá ser priorizada em relação a transmissão de conhecimentos ou informações.

A metodologia de Oliveira (2017) é demonstrada na figura 6, caracterizando a visão macro do processo.

Figura 6 - Metodologia dos sete passos adaptada por Oliveira (2017) - Visão Macro do processo



Fonte: Adaptado de Oliveira (2017).

Para realizar a aplicação da metodologia, será necessário definir o pré-projeto, este que irá incluir as etapas referentes a ideia do jogo, perfis de jogadores e montagem da proposta, transformando no conceito de um jogo digital didático. Após esta etapa será realizado a aplicação dos sete passos metodológicos, e com o término deste, a finalização do projeto (OLIVEIRA, 2017).

A metodologia pode ser dividida em duas partes, sendo estas: Pré-projeto e Sete Passos Metodológicos.

3.4.1 Pré-projeto

A parte inicial da metodologia é composta pelo pré-projeto, este que definirá as mecânicas de jogo, competências a serem desenvolvidas, público alvo, perfis de jogadores, entre outros. Esta etapa possui como objetivo validar o projeto referente a aprendizagem, diversão, riscos envolvidos, prazos, jogo, público orçamento e pessoas (OLIVEIRA, 2017).

É importante definir dois itens que compõe esta etapa: elementos de jogo e aprendizagem (OLIVEIRA, 2017). Os elementos de jogo correspondem a todo escopo de um jogo digital, os quais incluem: gênero, história, objetivos, quantidade de jogadores, classificação etária, tecnologia utilizada, público-alvo, orçamento, tempo de produção, riscos, entre outros (SCHUYTEMA, 2008; ROGERS, 2012; CHANDLER, 2012). A aprendizagem, em relação a competência a ser desenvolvida, também faz parte do escopo, definindo junto aos demais elementos a qualidade de um jogo digital educativo. Ela pode ser representada pela definição da competência, expressa na figura 7, por meio dos itens baseados em Kuller e Rodrigo (2014).

Figura 7 - Avaliação de competência

Competência	1) Cada uma dessas competências está indicando um fazer (intelectual, manual, artístico, relacional, etc.) que pode ser observado? Quais são esses fazeres?
	2) Cada um dos fazeres é completo, permitindo vários modos de execução e potencialmente criativo?
	3) Cada um dos fazeres precisa de conhecimentos, habilidades e atitudes de maneira integrada?
	4) As competências formadas permitem um inesgotável desenvolvimento?

Fonte: Adaptado de Kuller e Rodrigo (2014).

Um fator importante para o desenvolvimento do pré-projeto é o público alvo, uma vez que foi necessário realizar testes em relação ao perfil de jogador e de aprendizagem.

3.4.1.1 Público alvo

Para conseguir analisar o público alvo de um jogo digital, é necessário definir o perfil do jogador. Prensky (2012) e Rogers (2012) afirmam que é necessário realizar a definição de sexo, faixa etária e nível de aprendizado. Este perfil pode ser explicado por meio de duas análises: tipo de jogador e forma de aprendizagem (OLIVEIRA, 2017). Para a definição do tipo de jogador foi utilizado o Teste de Bartle, este que classifica os jogadores em diferentes categorias, como predadores, conquistadores, comunicadores e exploradores. A forma de aprendizagem foi definida a partir do modelo V.A.R.K., caracterizado por ser um modelo simples e objetivo, que separa os estilos de aprendizagem em: Visual, auditivo, leitura e cinestésico, os definindo a partir de um questionário de dezesseis questões. A partir destas análises, será estabelecido o público alvo do jogo digital didático.

3.4.2 Sete Passos Metodológicos

Nesta etapa serão apresentados os sete passos metodológicos adaptados por Oliveira (2017), sendo estes divididos em: Contextualização e Mobilização, Definição da atividade de aprendizagem, Organização da atividade de aprendizagem, Acompanhamento da atividade de aprendizagem, Avaliação da atividade de aprendizagem, Acesso a outras referências, Síntese e aplicação. O conteúdo apresentado nesta etapa foi baseado na dissertação de mestrado de Oliveira (2017): Adaptação e Avaliação da Metodologia dos Sete Passos para o Desenvolvimento de Competências em Produção de Jogos Digitais Didáticos.

O primeiro passo, Contextualização e Mobilização, está diretamente ligado ao contexto em que o jogador está inserido dentro de um jogo e qual a forma de interação lúdica o desenvolvedor quer apresentar ao jogador. Sallen e Zimmerman (2012) afirmam que o conceito pode ser definido através da interação entre jogador e sistema, com o objetivo de proporcionar uma experiência satisfatória, coerente e significativa aos jogadores. A partir disso, o jogador ao jogar o jogo, precisa entender o contexto para que possa se mobilizar para aprender sobre o mesmo. Como exemplo é possível citar jogos como *Divinity Original Sin* e *The Elder Scrolls V: Skyrim*, nos quais os objetivos são bem definidos desde o início, incentivando o jogador a descobrir e prosseguir com a proposta do jogo.

A Definição da atividade de aprendizagem está relacionada ao objetivo estabelecido no jogo a ser desenvolvido perante a competência, como um desafio proposto ao jogador e o desenvolvimento da respectiva competência. Para Schuytema (2008) este objetivo deve estar relacionado a busca para resolução do desafio, ao invés da procura pelo mesmo. Oliveira (2017, p.78) afirma "o jogo deve refletir o exercício da competência", e por ser uma atividade em grande escala, deve-se manter interessante durante todo o desenvolvimento da mesma. Exemplos desta etapa são jogos educativos, em que estes tratam de uma determinada atividade prendendo o jogador durante todo o processo, o qual muitas vezes é realizado através da prática lúdica.

A etapa de organização da atividade de aprendizagem tem como objetivo estabelecer as regras e o fluxo que o jogo irá tomar. Huizinga (2014) define que as regras limitam um jogo, e o mesmo só existe com a utilização destas, do contrário o jogo terá seu fim. Estas regras organizam e dão sentido ao jogo, estruturando o desenvolvimento da competência. Outro fator importante desta etapa é a flexibilidade que um jogo precisa possuir. A liberdade em escolher o que fazer primeiro ou depois deve estar presente para que o mesmo possa estabelecer suas próprias estratégias e escolhas a fim de resolver o problema em contexto. Esta etapa pode ser exemplificada através do jogo *Divinity Original Sin*, em que as interações de ataques a inimigos são realizadas por rodadas, havendo regras para fazer com que o jogador pense em diferentes estratégias para lidar com determinada situação. Neste mesmo jogo o jogador pode escolher qual caminho seguir, realizar missões em sua ordem de preferência e ser julgado de acordo com seus atos, agindo com liberdade dentro do contexto do jogo digital.

O Acompanhamento da atividade de aprendizagem se refere ao *feedback* de um jogo. Schuytema (2008) define que um jogo deve conter *feedback*, positivo ou negativo, a fim de o jogador avaliar seu desempenho e visualizar seu progresso. Oliveira (2017, p.81) realça "perante as ações e cumprimento de missões no jogo, ele precisa conduzir o jogador, indicando se ele está no caminho certo ou não". Os *feedbacks* possuem a função de destacar oportunidades de melhorias e conquistas, estas que devem representar o cumprimento da competência, com a possibilidade de as refazer caso necessário. Jogos da categoria *Role-playing Game* (RPG) são exemplos desta etapa, os quais possuem sistemas de experiência que funcionam com o progresso do jogo, quanto mais missões realizadas e inimigos derrotados maior será

o nível do personagem, liberando habilidades e equipamentos novos, como no jogo *The Witcher 3*. O sistema de conquista da plataforma *Steam* e de consoles como os troféus do *PS4* também exemplificam esta etapa, uma vez que ao realizar objetivos específicos de um jogo estas conquistas são habilitadas, com a data e hora do momento em que ocorreram. Estas conquistas também ficam visíveis para outros jogadores, impulsionando a busca em forma de *feedback*.

A Avaliação da atividade de aprendizagem possui o objetivo de representar todo o progresso do jogo digital, como as ações que foram realizadas durante o jogo e os resultados a partir destas. Grande parte dos jogos retratam esta etapa como a paz alcançada após o término do jogo, com o mundo feliz e sem os problemas que haviam antes. O progresso do jogador pode ser visualizado através de itens, vidas, pontuações ou experiências, e que estes, segundo Oliveira (2017, p.84) "devem estar atrelados a competência para que indiquem o progresso obtido pelo jogador". Esta etapa também se destaca por verificar se o jogo foi eficaz perante a sua proposta relacionada a competência e diversão, orientando como uma análise final. Jogos *multiplayers* por partidas são exemplos desta etapa, uma vez que ao término da partida uma tela é mostrada com os vencedores e perdedores, além das pontuações de cada jogador. Exemplos destes jogos são *League of Legends* e *Call of Duty: Modern Warfare 3*.

A etapa de Acesso a outras referências possui como objetivo fazer com que o aluno verifique o que fez no jogo utilizando outras fontes de conteúdo. Estas fontes podem ser representadas por imagens, textos, músicas, entre outros. Conteúdos que estão apenas contextualizados dentro de um jogo como coleções de livros exemplificam esta etapa, os quais podem utilizar destas referências para prosseguir com uma missão ou atingir algum objetivo, como as missões realizadas através da leitura de livros em *The Elder Scrolls V: Skyrim*.

A última etapa, Síntese e aplicação, compõe a síntese do jogo. Nesta etapa tudo que foi analisado pela competência é aplicado de uma forma semelhante ou diferente do que foi visto, testando a competência. Para realizar este teste, deve-se utilizar um mecanismo principal diferente daquele já apresentado, alterando a estratégia abordada na competência do jogo. Como exemplo é possível citar a resolução de um jogo de quebra-cabeças para uma ação de desempenho em jogos de tiros. Nesta etapa o jogador precisa analisar e verificar sua evolução ao longo do jogo, refletindo tudo o que foi visto e o que foi aprendido. É possível verificar a

experiência através de ações, colocando-se à prova de testes a fim de averiguar se os princípios foram entendidos pelo jogador.

O objetivo do protótipo do jogo digital educativo realizado neste trabalho será abordar uma das áreas relacionadas a educação ambiental, sendo esta a reciclagem. Diante disso, se faz necessário justificar a importância do tema escolhido com base na aplicação deste aos alunos do quinto ano do ensino fundamental.

3.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E RECICLAGEM

Perante diversas temáticas a serem tratadas em jogos, a educação ambiental é um tema importante durante a fase de crescimento de uma criança. Conscientizar e ensinar como conviver com o meio ambiente é uma das tarefas básicas de ensino nas escolas. Trabalhar com educação ambiental é uma prática que coloca em ação um movimento transformador, abordando diretamente a qualidade de vida e a consciência das pessoas (Souza; Fluminhan, 2016). Guimarães (2005) afirma que pela gravidade da situação ambiental do mundo, se tornou necessário a implantação de programas relacionados a educação ambiental para novas gerações, em que a idade de formação de valores e atitudes são pontos moldáveis e possuem importância na formação de uma criança.

O lixo é caracterizado pelos ambientalistas como um dos principais problemas ambientais urbanos, sendo objeto de proposições técnicas e alvo de programas de educação ambiental nas escolas brasileiras (LAYRARGUES, 2011). Os principais programas escolares relacionados a educação ambiental que abordam este tema envolvem a reciclagem. A reciclagem, segundo Pena (2016), é o processo de reaproveitamento do lixo que é descartado dando origem a um novo material ou produto, com o objetivo de reduzir o acúmulo de resíduos na natureza. A aplicação é realizada através de procedimentos e técnicas que visam desde a classificação destes lixos por material à transformação final em produto.

A partir do que foi apresentado, o tema do jogo irá abordar a forma com que está sendo tratada a educação ambiental na Escola Municipal Professor Ernesto César Mariot aos alunos do quinto ano do Ensino Fundamental, a reciclagem.

4 TRABALHOS CORRELATOS

O desenvolvimento deste projeto foi realizado com base em trabalhos semelhantes e com âmbito nacional. O foco foram jogos digitais educativos relacionados a educação ambiental e a metodologia Scrum.

4.1 ENSINO E APRENDIZAGEM DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DE UM JOGO ELETRÔNICO

Esse artigo foi desenvolvido por Ryan Ribeiro de Azevedo, Iael de Souza, Arthur da Silva, Gabriel Negreiros, Fred Freitas e Ivaldir Júnior para o Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) no ano de 2011. O objetivo desse trabalho era apresentar um jogo 3D que auxiliasse no processo de ensino/aprendizagem em relação ao tema educação ambiental. Para isso, foi realizado uma avaliação qualitativa utilizando questionários a professores de escolas públicas, com a finalidade de utilizar o jogo em sala de aula.

O jogo tem o nome de "UruBurbanos" e foi desenvolvido de acordo com os dez princípios de qualidade em jogos eletrônicos. O jogador tem o objetivo de recolher os detritos espalhados pelo cenário, sendo estes recicláveis e não recicláveis. Os inimigos são pessoas que não possuem consciência ambiental, sujando e poluindo o bairro, e para isso é necessário que o jogador os capture e os leve a escola a fim de serem (re)educados. Com isso, o jogador ganha prêmios, concebidos pelo jogo em forma de estrelas. Também é possível ganhar estrelas respondendo perguntas corretamente referentes a preservação ambiental (AZEVEDO et. al., 2011).

A avaliação foi realizada através de um questionário com 12 participantes, avaliando 8 aspectos do jogo, sendo eles: usabilidade, eficiência no processo de ensino/aprendizagem, aprendizado de novos conceitos, prática de todos os conceitos vistos em sala de aula, exposição de todo o conteúdo programático, interesse em utilizar o jogo em sala de aula, suficiência do jogo como ferramenta de ensino e satisfação do usuário a respeito do jogo. A avaliação de uma forma generalizada obteve resultados positivos, principalmente nos itens “eficiência no processo de ensino/aprendizagem” e “aprendizado de novos conceitos”, os quais 10 dos 12 participantes classificaram estes processos com a classificação “alta”. Também obtiveram destaques os itens “interesse em utilizar o jogo em sala de aula”,

“suficiência do jogo como ferramenta de ensino” e “satisfação do usuário a respeito do jogo”, com 12, 10 e 10 alunos classificando os processos como “alta” respectivamente (AZEVEDO et. al. 2011).

Através da avaliação e dados obtidos foi comprovado que o jogo UruBurbanos cumpre o papel a que se destina, sendo uma ferramenta relevante em termos de ensino/aprendizagem. Isto se deve ao fato de o jogo ser motivante, lúdico, diferente e sensibilizador, o qual gera entretenimento aos alunos junto à educação.

4.2 JOGO TARTARUGAS: OBJETO DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Esse trabalho foi desenvolvido por José Walter Santos Filho, Carla Eugênia Nunes Brito, Christiano Lima Santos, Alessandra Conceição Monteiro Alves e Henrique Nou Schneider na Universidade Federal de Sergipe no ano de 2008, para o Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação. O objetivo deste artigo é relatar a experiência do desenvolvimento do jogo educacional relacionado a educação ambiental "Tartarugas" e a sua aplicação com crianças de uma escola particular pertencentes ao ensino fundamental.

O jogo foi distribuído aos alunos através da ferramenta Macromedia Flash nos computadores da escola. A versão para a Internet foi realizada em conjunto a linguagem PHP com Banco de dados MySQL com o objetivo de disponibilizar um entre os jogadores. O objetivo do jogo é remover os obstáculos espalhados pelo cenário para que as tartarugas possam seguir livremente ao mar. O jogo também contabiliza o número de obstáculos retirados, assim como a pontuação de cada obstáculo e a pontuação total. Além disso, foi utilizado o conceito de Mapas Conceituais a fim de obter representações gráficas em forma de diagramas representativos, relacionados a preposições do que se deseja ensinar (SANTOS FILHO et. al., 2008).

A avaliação foi realizada por 42 alunos do 3º ano do ensino fundamental, fragmentada em duas partes. Na primeira parte foi realizado um debate sobre temas relacionados a educação ambiental e após isso, a aplicação de um questionário, tendo como objetivo verificar o nível de conhecimento da turma antes da aplicação do jogo digital. Na segunda parte os estudantes foram submetidos a um novo questionário após a aplicação do jogo digital. O resultado mostra que as notas dos alunos

aumentaram consideravelmente após a aplicação do jogo. Antes da aplicação, as notas variavam entre baixas e altas. Após a aplicação as notas se concentraram nos valores mais altos, sendo que a quantidade de notas máximas dobrou. Após a aplicação dos questionários e do jogo digital, também foi levantado um gráfico contendo as informações sobre os perfis dos alunos, estas informações foram classificadas em: contato com animais marinhos, exercício da cidadania com relação ao meio ambiente, contato com jogos ambientais, facilidade de uso do objeto de aprendizagem Tartarugas e percepção favorável ou não do uso de jogos digitais em sala de aula. Com base nas informações, 90,5% dos estudantes responderam ser favoráveis a utilização do jogo digital em sala de aula, por ser uma forma diferente de aprender, sendo divertido e educativo. (SANTOS FILHO et. al., 2008).

Com base nos resultados, o jogo como objeto de aprendizagem é um recurso significativo em relação a conteúdos escolares com foco na área da educação ambiental, sendo uma ferramenta lúdica viável como recurso escolar

4.3 SOFTWARE EDUCACIONAL PARA PRÁTICA DO SCRUM

Esse trabalho foi realizado por Felipe Siller e Juliana Cristina Braga para os Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, pela Universidade Federal do ABC no ano de 2013. O objetivo desse trabalho é apresentar as funcionalidades da metodologia Scrum através de um jogo digital educacional, com foco no ensino e prática da mesma. O projeto foi desenvolvido utilizando a metodologia INTERA específica para desenvolvimento de objetos relacionados a aprendizagem.

O objetivo do jogo era desenvolver um projeto utilizando a metodologia Scrum, garantindo a vitória a equipe que ao final possuísse a maior pontuação, sendo esta definida por fatores presentes na aplicação. Inicialmente cada equipe teria um *Product Owner* e um *Scrum Master*. Inicialmente o *Product Owner* deve criar o *Product Backlog*, ganhando ou perdendo pontos no processo. O *Scrum Master* tem a função de definir as *Sprints*, assim como as reuniões durante estas *Sprints*, sendo que caso algum membro da equipe não compareça a reunião, esta equipe perderá pontos. Ao final de cada *Sprint* deverá ser realizado as *Sprint Review* e as *Sprint Retrospective*, assim como a entrega de um módulo executável do projeto pelo *Product Owner*, com

todos os requisitos prometidos do *Product Backlog* para a *Sprint*. Ao final do jogo, o professor avalia e dá a nota final (SILLER; BRAGA, 2013).

Apesar de o jogo não ter sido utilizado como objeto de avaliação, o desenvolvimento do jogo é uma prática viável como jogo educativo referente a metodologia Scrum, simulando na prática a utilização da metodologia. Além disso, pelas interações e funcionalidades o jogo pode ser realizado à distância, facilitando a utilização do mesmo.

4.4 SCRUM-SCAPE: JOGO EDUCACIONAL DE ROLE-PLAYING GAME (RPG) PARA ENSINAR SCRUM

Esse trabalho foi desenvolvido por Paulo Eduardo Battistella, André Stangarlin de Camargo e Christiane Gresse von Wangenheim para o SBIE pela Universidade Federal de Santa Catarina no ano de 2016. O objetivo deste artigo é desenvolver um jogo digital educativo RPG para ensinar os conceitos relacionados a metodologia Scrum. O jogo foi desenvolvido utilizando o processo ENGAGED, aplicando e avaliando experiência do usuário, aprendizagem e motivação usando a ferramenta MEEGA, em estudantes de gerência de projetos do curso de Ciência da Computação.

O jogo SCRUM-Scape foi desenvolvido utilizando o *engine RPG Maker* e se passa em uma prisão dividida em três blocos, cujo objetivo é responder corretamente perguntas relacionadas a Scrum para prosseguir e liberar novas missões. Cada bloco da prisão representa uma nova missão ao jogador. A primeira missão possui o objetivo de apresentar os papéis dentro da Scrum, sendo abordados o *Scrum Master*, *Development Team* e o *Product Owner*. A segunda missão é voltada as cerimônias da Scrum, estas que estão divididas em: *Daily Scrum*, *Sprint Retrospective*, *Sprint Review* e *Sprint Planning*. A terceira missão aborda os artefatos da Scrum, apresentados como *Product Backlog*, *Burndown Chart* e *Taskboard*. Após completar as três missões o jogador consegue escapar da prisão e o jogo é concluído (BATTISTELLA; CAMARGO; WANGENHEIM, 2016).

O jogo foi aplicado em sala de aula para 10 alunos da disciplina de Planejamento e Gestão de Projetos do curso de Bacharelado em Ciências da Computação/INE/UFSC. O jogo também foi aplicado à distância para 7 profissionais da área de Gerência de Projetos. Os objetos avaliados foram a experiência do usuário,

aprendizagem e motivação dos alunos, utilizando o modelo MEEGA, através de um questionário auto avaliativo online utilizando o Google Forms. Os pontos abordados na experiência do usuário foram positivos, principalmente relacionados a "diversão" e "imersão" do jogo, devido a mudança de cenário e interações com novos personagens, reduzindo a monotonia. Em relação a aprendizagem as respostas tiveram uma concentração superior a 70% dos itens, justificando a utilização deste como objeto de estudo. Os resultados acerca da motivação também foram relevantes, com maiores destaques na "relevância" e "atenção", as quais apresentaram 60% das respostas concordando completamente. Outro fator analisado através do questionário foi verificar o conhecimento dos estudantes relacionados a Scrum através de duas perguntas, realizadas antes e depois da aplicação do jogo digital. As perguntas foram realizadas para 17 participantes, com a escala das respostas classificadas em "1 - muito baixo" e "2 - muito alto". Dentre estes participantes, 14 obtiveram uma melhora em pelo menos 1 ponto, indicando que após a aplicação do jogo digital os alunos lembraram conceitos referentes a Scrum (BATTISTELLA; CAMARGO; WANGENHEIM, 2016).

A partir dos resultados apresentados é possível concluir que o jogo SCRUM-Scape é um jogo educacional viável para aplicação em profissionais ou alunos da área de TI, com algum acesso prévio a metodologia, o qual fornece conhecimento para a aprendizagem da metodologia Scrum.

5 PRODUÇÃO DE UM PROTÓTIPO DE JOGO DIGITAL EDUCATIVO SOBRE MEIO AMBIENTE COM AS METODOLOGIAS SCRUM E ADAPTAÇÃO DOS SETE PASSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS EM UMA ESCOLA MUNICIPAL

O trabalho consiste em avaliar a aplicabilidade das metodologias Scrum e Adaptação dos Sete Passos para o Desenvolvimento de Competências Adaptado por Oliveira (2017) através do desenvolvimento de um protótipo de um jogo digital educativo com foco na educação ambiental.

Para isso, foi necessário desenvolver e aplicar o protótipo do jogo digital educativo na Escola Municipal Professor Ernesto César Mariot, aos alunos do quinto ano do Ensino Fundamental. A aplicação foi realizada por meio de uma pesquisa de satisfação com base no questionário de Savi et. al. (2010). Também foi utilizado o questionário V.A.R.K. e o teste de Bartle a fim de caracterizar o perfil de aprendizagem e de jogador dos alunos, respectivamente, para avaliação com base nos resultados dos perfis obtidos.

Com a finalização de todas as etapas, foi possível realizar a obtenção e verificação dos resultados.

5.1 METODOLOGIA

Para concluir os objetivos do trabalho, foram realizadas as seguintes etapas metodológicas: levantamento bibliográfico, estudo do software Construct 2, estudo do conteúdo educativo abordado no protótipo do jogo digital educativo, aplicação das metodologias de desenvolvimento de software Scrum e Sete Passos para o desenvolvimento de Competências adaptada por Oliveira (2017), pesquisa e levantamento das artes que compuseram o projeto e a obtenção e verificação dos resultados obtidos através dos questionários aplicados aos jogadores-alvo do projeto.

A pesquisa bibliográfica permitiu apresentar conceitos sobre diferentes termos relacionados a jogos educativos, tais como gamificação, jogos sérios, jogos educativos, educação ambiental, reciclagem e jogabilidade. Assim como foram apresentadas as etapas de desenvolvimento de um jogo digital e as ferramentas utilizadas para aplicação dos questionários, como os perfis de aprendizagem e

jogador. Estes conceitos são a base para entender o desenvolvimento de um jogo digital educativo e a forma como aplicá-lo.

O estudo do software Construct 2 se faz necessário como ferramenta utilizada no desenvolvimento do protótipo do jogo digital educativo, sendo um software acessível e interativo.

A aplicação das metodologias de desenvolvimento de software Scrum e Sete Passos para o desenvolvimento de Competências adaptada por Oliveira (2017) compreende a parte científica do projeto. As metodologias são utilizadas a fim de abranger diferentes partes do protótipo, uma vez que a metodologia Scrum possui foco no desenvolvimento do software e a metodologia dos Sete Passos em como o jogo será educativo e as formas a se fazer.

Para a pesquisa e levantamento das artes foram compradas artes específicas e utilizado artes gratuitas e sem direitos autorais.

Para realizar a aplicação do protótipo do jogo digital educativo o projeto submeteu-se a uma proposta ao Comitê de Ética em Pesquisa da UNESC.

A aplicação dos testes foi realizada em 10 alunos da escola municipal de Urussanga Professor Ernesto César Mariot, sendo dividida em dois dias com o objetivo de tornar a experiência simples e menos cansativa aos jogadores-alvo. O primeiro dia foi aplicado o protótipo do jogo digital educativo e o questionário de satisfação de Savi et. al. (2010), o qual possui foco no protótipo. O segundo dia os questionários V.A.R.K. e teste e Bartle foram executados, finalizando a etapa prática do projeto.

Ao final, é realizada a avaliação dos resultados obtidos e as considerações finais sobre o trabalho.

5.1.1 Conceitos educacionais utilizados no jogo

A reciclagem de produtos é um dos conceitos mais utilizados quando relacionado a educação ambiental. De acordo com Neto e Vilhena (2019), o metal, papel, vidro e plástico são os principais produtos reciclados, os quais representam 68% da coleta seletiva no Brasil. Ainda assim, a combinação desses materiais e as alterações realizadas no volume e peso do resíduo fazem com que a reciclagem tenha um custo elevado, ocasionando uma resistência pelas empresas que reciclam esses produtos, tornando rejeitos os resíduos responsáveis por 26% de toda coleta seletiva.

Como exemplo é possível citar resíduos sólidos como tubos de pasta de dente, isopor e esponjas de cozinha, os quais são materiais leves e necessitam de uma quantidade elevada para que o processo seja viável economicamente.

Entre os quatro principais produtos, o plástico é o que possui maior destaque no país. Segundo relatório de Wit, Scheer e Stakes (2019), o Brasil é o quarto maior produtor de lixo plástico do mundo, produzindo cerca de 11 milhões de toneladas por ano, porém de todo esse lixo apenas 145 mil toneladas são recicladas, representando 1,2% de todo o lixo e ficando abaixo da média global de 9%. O relatório ainda afirma que o destino de grande parte desse lixo são aterros sanitários (67,8%) e lixões a céu aberto (21,1%).

O jogo digital educativo teve foco nestes materiais devido à sua representatividade no âmbito da coleta seletiva nacional, assim como nos lixos orgânicos e inorgânicos, os quais representam os demais materiais recicláveis.

5.1.2 Aplicação da metodologia Scrum

A equipe da Scrum foi composta pelo pesquisador, o coorientador do projeto e o cliente, sendo este a diretora da escola. Devido ao número de pessoas as funções de cada participante, tais como *Product Owner* ou *ScrumMaster* não foram distribuídas. A reunião diária realizada em cada *Sprint*, *Daily Scrum*, também não foi executada devido ao mesmo motivo citado anteriormente. O pesquisador foi quem desenvolveu o projeto, com o auxílio das revisões realizadas nas reuniões com o coorientador e o *feedback* do cliente.

A Scrum é uma metodologia de desenvolvimento de software ágil utilizada para controlar o desenvolvimento de um software ou produto. A utilização dela como metodologia de desenvolvimento no trabalho foi realizada em diferentes etapas, assim como sugerido na metodologia, divididas em: *Product Backlog*, *Sprint Backlog* e *Sprint*.

Na primeira parte, *Product Backlog*, foi realizado uma coleta de dados referente a todas as funcionalidades que o protótipo do jogo digital educativo deveria possuir, tais como mecânica de personagem, mecânica de fim de jogo, coleta de itens, criação do cenário, programação das lixeiras, programação dos pontos, entre outros.

Com a conclusão da primeira etapa, foi possível definir os *Sprints Backlogs*, o qual contém uma lista de tarefas a serem realizadas por um *Sprint*, como a implementação de alguma das funcionalidades definidas no *Product Backlog*.

Com a finalização das etapas anteriores, foram aplicados os *Sprints*, contendo as funcionalidades exigidas e sendo realizado em um período de duas semanas por *Sprint*. Foram realizados quatro *sprints*, sendo o primeiro o detalhamento da programação, o segundo e o terceiro o desenvolvimento dos cenários das fases 1 e 2, respectivamente, e o quarto para a criação das *cutscenes*. As reuniões foram realizadas entre o pesquisador e o coorientador do projeto, como a *Sprint Planning Meeting*, a qual ocorria no início de cada *Sprint* com o objetivo de definir o que seria realizado naquele *Sprint*, além das *Sprint Review Meeting* e *Sprint Retrospective*, que analisavam os resultados alcançados assim como as ações que deveriam ocorrer após a realização do *Sprint*, como alterações na programação do jogo ou nas artes visuais. Após a conclusão de cada *Sprint* o mesmo era apresentado ao cliente, como forma de conceder um parecer do andamento do projeto.

A equipe da Scrum foi composta pelo pesquisador, o coorientador do projeto e o cliente. Devido ao número de pessoas as funções de cada participante, tais como *Product Owner* ou *ScrumMaster* não foram distribuídas. A reunião diária realizada em cada *Sprint*, *Daily Scrum*, também não foi executada devido ao mesmo motivo citado anteriormente.

5.1.3 Aplicação da metodologia dos sete passos para desenvolvimento de competências

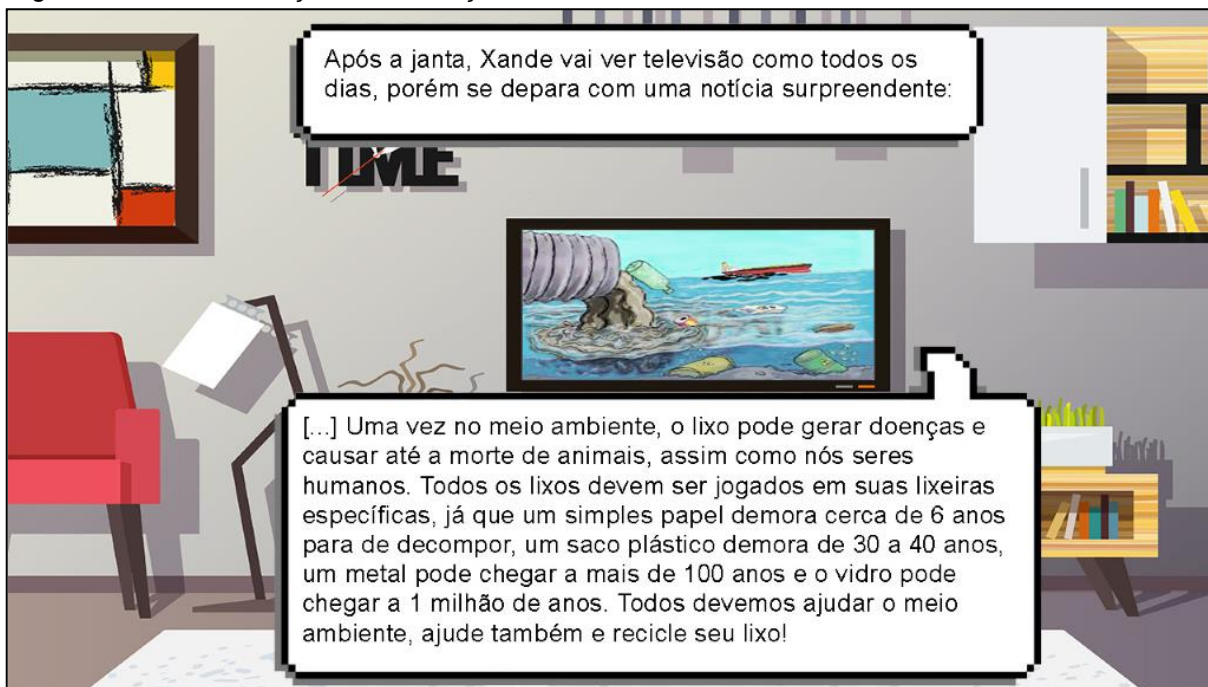
Nesta etapa será apresentado o resultado da aplicação dos sete passos metodológicos da metodologia proposta, divididos em: Contextualização e Mobilização, Definição da atividade de aprendizagem, Organização da atividade de aprendizagem, Acompanhamento da atividade de aprendizagem, Avaliação da atividade de aprendizagem, Acesso a outras referências, Síntese e aplicação.

5.1.2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E MOBILIZAÇÃO

O primeiro passo, contextualização e mobilização, possui como objetivo incentivar o jogador a realizar as tarefas propostas no jogo educativo. Para isso, é

necessário que o jogador entenda o contexto ao qual está inserido a fim de se sensibilizar e ajudar por vontade própria. No protótipo do jogo digital educativo, conforme figura 8, esse passo está inserido nas cinemáticas iniciais, as quais contém os problemas e riscos que o lixo apresenta ao meio ambiente, tanto como a condição atual do local em que o jogador irá visitar.

Figura 8 - Contextualização e Mobilização.



Fonte: do autor.

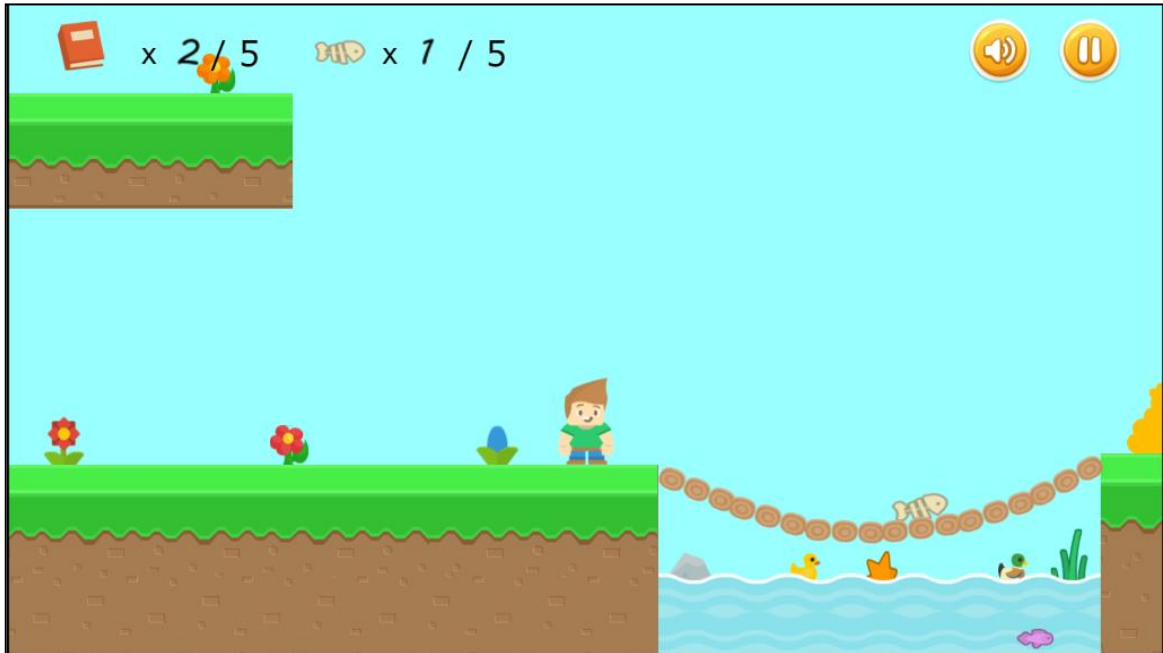
Com a conclusão das cinemáticas e no presente contexto o jogador é introduzido à primeira fase, finalizando o primeiro passo metodológico e estabelecendo os objetivos a serem concluídos.

5.1.2.2 DEFINIÇÃO DA ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM

A etapa de definição da atividade de aprendizagem tem como objetivo caracterizar as atividades que serão aplicadas no jogo educativo. No protótipo do jogo digital educativo a atividade de aprendizagem foi a reciclagem, a qual dividiu os produtos em: orgânicos, inorgânicos, metais, plásticos, papéis e vidros. Para manter a atividade lúdica e interessante ao jogador, o protótipo do jogo digital foi dividido em duas fases, a fim de alterar o fator dificuldade e tornar a proposta desafiante. A coleta é realizada quando o personagem encosta em algum objeto coletável, com um som

específico para os lixos, sendo que estes são separados em lixeiras específicas ao final da fase. Na primeira fase é realizado a coleta somente dos lixos inorgânicos e orgânicos, como destaca a figura 9:

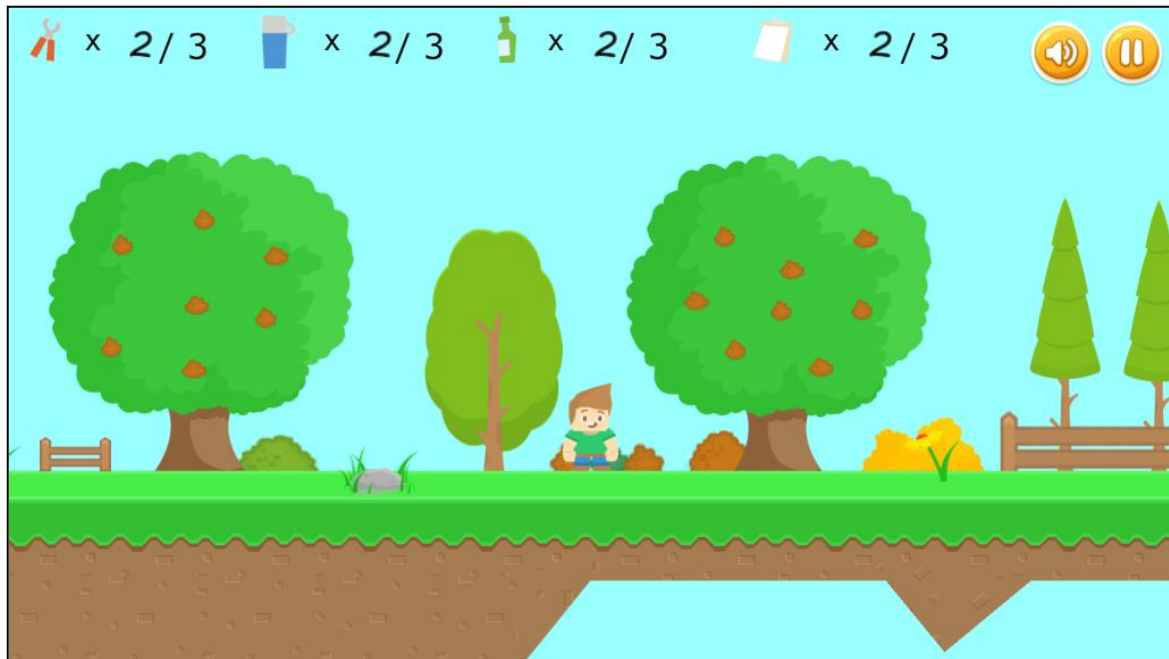
Figura 9 - Divisão dos produtos reciclados - Inorgânico e orgânico.



Fonte: do autor.

Na segunda fase, como demonstra a figura 10, os lixos foram divididos em metais, plásticos, vidros e papéis, além de estarem espalhados em um número de três por item. Nesta fase também foi aumentado o tamanho do cenário e o número de obstáculos.

Figura 10 - Divisão dos produtos reciclados - Metal, plástico, papel e vidro.



Fonte: do autor.

Através dos desafios propostos por cada fase e a definição da atividade de aprendizagem o jogador é incentivado a progredir com o protótipo do jogo digital, concluindo assim o passo metodológico.

5.1.2.3 ORGANIZAÇÃO DA ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM

A organização da atividade de aprendizagem consiste na definição das regras e fluxo do jogo educativo. As regras, segundo Huizinga (2014), podem ser definidas como limitações impostas pelo jogo, a qual estrutura a lógica de um jogo digital. A definição das regras do protótipo do jogo digital educativo foi baseada nas limitações do cenário, como locais inacessíveis, os quais interrompiam a movimentação do jogador ou ocasionavam fim de jogo. Conforme a figura 11, é possível verificar a mensagem de fim de jogo após o jogador cair na água.

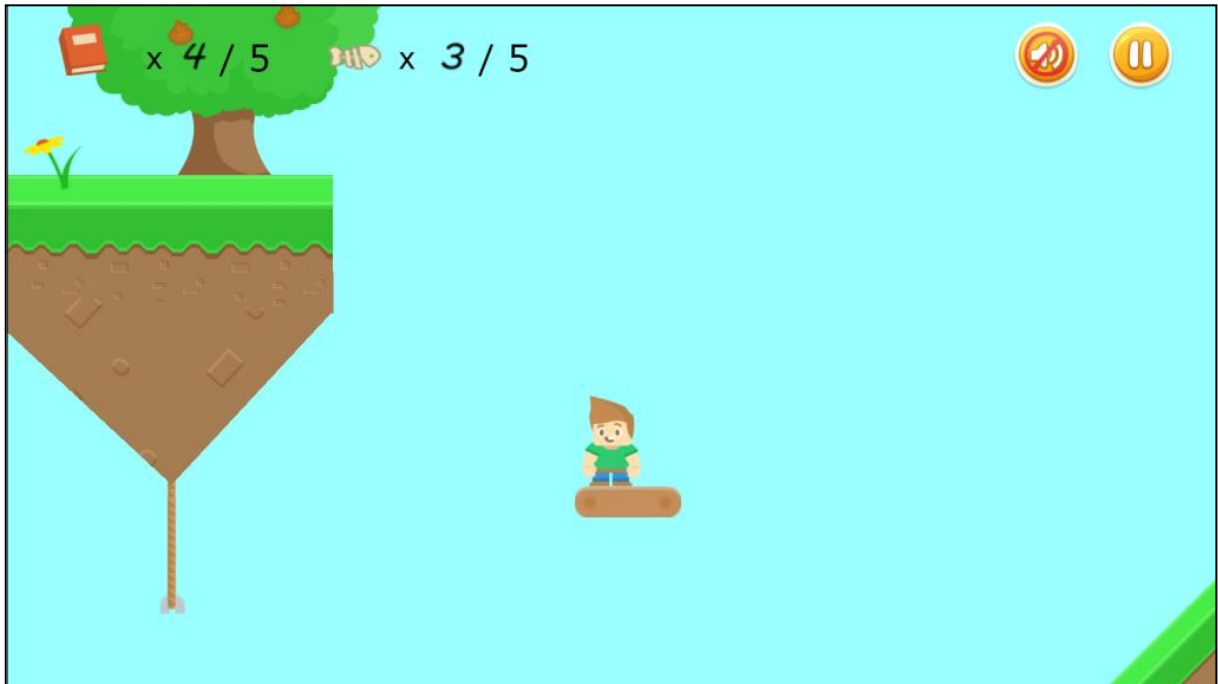
Figura 11 - Tela de fim de jogo após o jogador cair na água



Fonte: do autor.

A partir da definição das regras, foi possível desenvolver um fluxo para o protótipo do jogo digital. É possível identificar o fluxo de um jogo educativo na liberdade em explorar o cenário, coletar itens em ordem aleatória e acessar áreas opcionais. No protótipo do jogo digital o fluxo está representado na coleta de itens e nas áreas opcionais que caso acessadas possibilitam ao jogador atingir a pontuação máxima, mas que não são um requisito para prosseguir para próxima fase. O fluxo está identificado também no processo de progressão do jogo perante o conteúdo educacional. Enquanto que a fase 1 apresenta apenas dois tipos de lixos, os inorgânicos e orgânicos, a fase 2 introduz quatro tipos de lixos: metal, plástico, vidro e papel.

Figura 12 - Jogador acessando a área opcional da fase 1.



Fonte: do autor.

Com a aplicação das regras e do fluxo no protótipo do jogo digital educativo conclui-se a etapa de organização da atividade de aprendizagem, limitando as ações do jogador com as regras e oferecendo liberdade para realizar a coleta seletiva a partir da flexibilidade introduzida no protótipo.

5.1.2.4 ACOMPANHAMENTO DA ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM

O acompanhamento da atividade de aprendizagem condiz com o retorno da ação do usuário e as formas de como é executado. O *feedback* de um jogo educativo pode ser realizado através pontuações, marcas de tempo, pontos de experiência, entre outros. No protótipo do jogo digital ele é dividido em três partes: pontuação, número de estrelas alcançadas e mensagens.

A pontuação é o principal meio de retorno do que um usuário realizou na fase. Ela é calculada através do número de itens coletados e da lixeira escolhida pelo usuário para colocar determinado lixo. O máximo de pontos varia entre as duas fases, sendo a primeira, 1000 pontos e a segunda 1200 pontos, com pontuação mínima de zero pontos.

Figura 13 - Tela ao finalizar a fase 1 com o máximo de pontos



Fonte: do autor.

Conforme a figura 14, as estrelas exibem o progresso e são baseadas na quantidade de pontos que o jogador fez ao finalizar a fase. Elas são divididas em três estrelas e recebem a coloração com o mínimo de uma estrela ou mais.

Figura 14 - Tela ao finalizar a fase 1 com duas estrelas



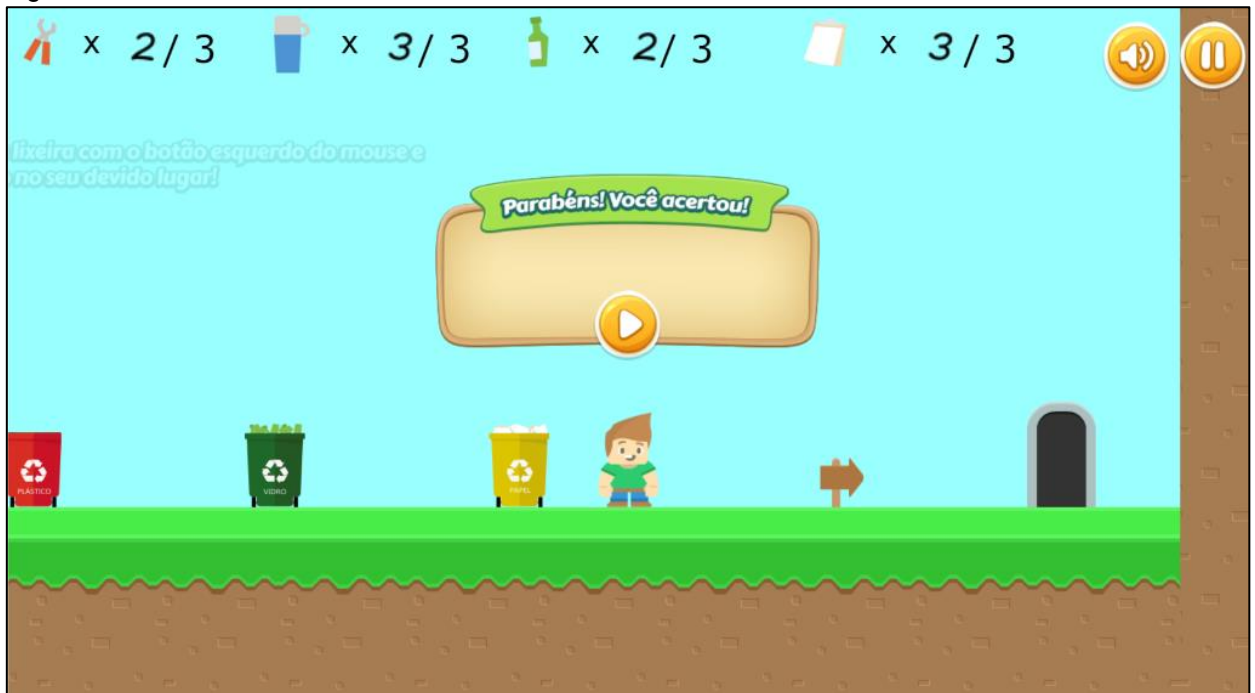
Fonte: do autor.

Com a definição e aplicação do sistema de *feedback*, a etapa de acompanhamento é finalizada.

5.1.2.5 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM

A avaliação da atividade de aprendizagem é representada pelos resultados obtidos a partir da conclusão dos objetivos do jogo educativo. Ela pode ser expressa de diversas formas, como na conclusão de uma história ou na verificação dos objetivos concluídos de uma fase. A avaliação da atividade no protótipo do jogo digital é realizada ao final de cada fase, no momento em que o jogador separa os lixos em suas respectivas lixeiras. Caso o jogador escolha a lixeira incorreta, uma mensagem aparecerá na tela avisando sobre o erro. Caso contrário, como demonstra a figura 15, aparecerá uma mensagem avisando sobre o acerto, além de alterar a animação da lixeira de vazia para cheia.

Figura 15 - Tela ao colocar o lixo na lixeira correta



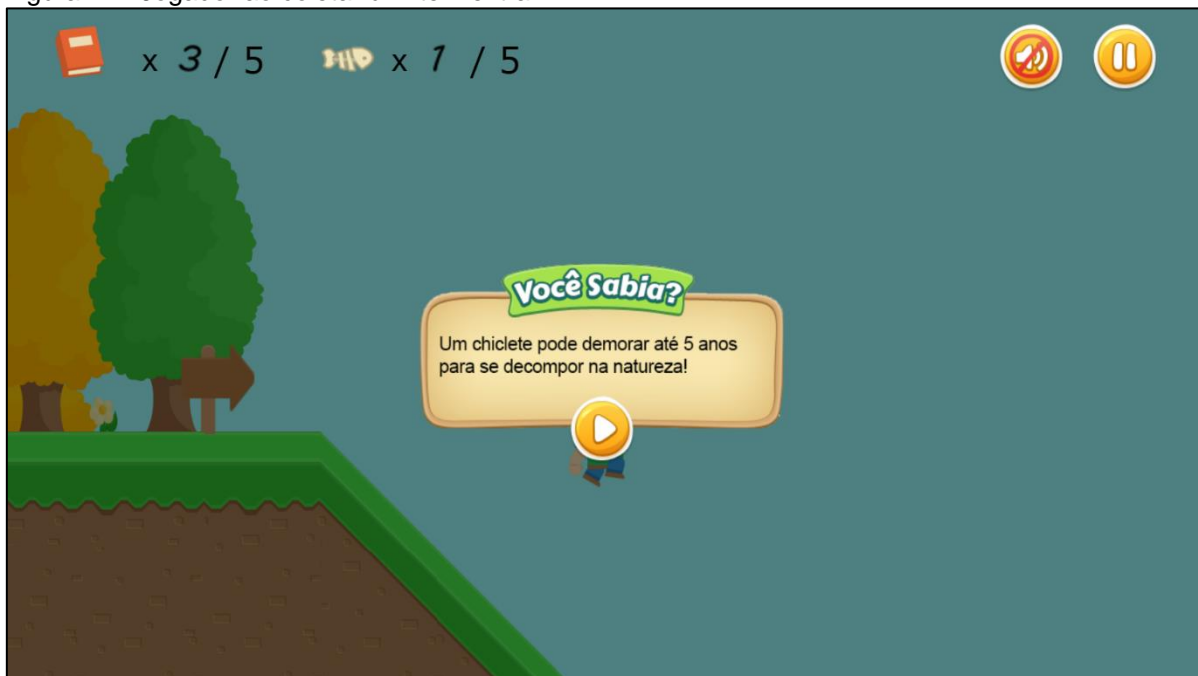
Fonte: do autor

Após separar o lixo em todas as lixeiras, a etapa de avaliação é concluída, verificando os resultados perante as escolhas do jogador.

5.1.2.6 ACESSO A OUTRAS REFERÊNCIAS

A etapa de acesso a outras referências pode ser definida como informações adicionais que complementam o jogo, porém sem alterar o conteúdo original. Para implementar essas informações é possível criar itens colecionáveis que descrevem partes da história ou que complementam textos já introduzidos no jogo educativo. No protótipo os itens tinham a aparência de estrelas e foram divididos em dois por fase, sendo que ao serem coletados descreviam uma curiosidade em relação ao tempo de decomposição de materiais, conforme figura 17:

Figura 17 - Jogador ao coletar um item extra.



Fonte: do autor

Como mencionado no passo metodológico, as informações presentes nos itens adicionais não interferem no progresso do protótipo do jogo digital, mas apresentam conteúdo similar ao tema do jogo educativo. Com a introdução destes itens e a abordagem do tema proposto é finalizado a aplicação da etapa.

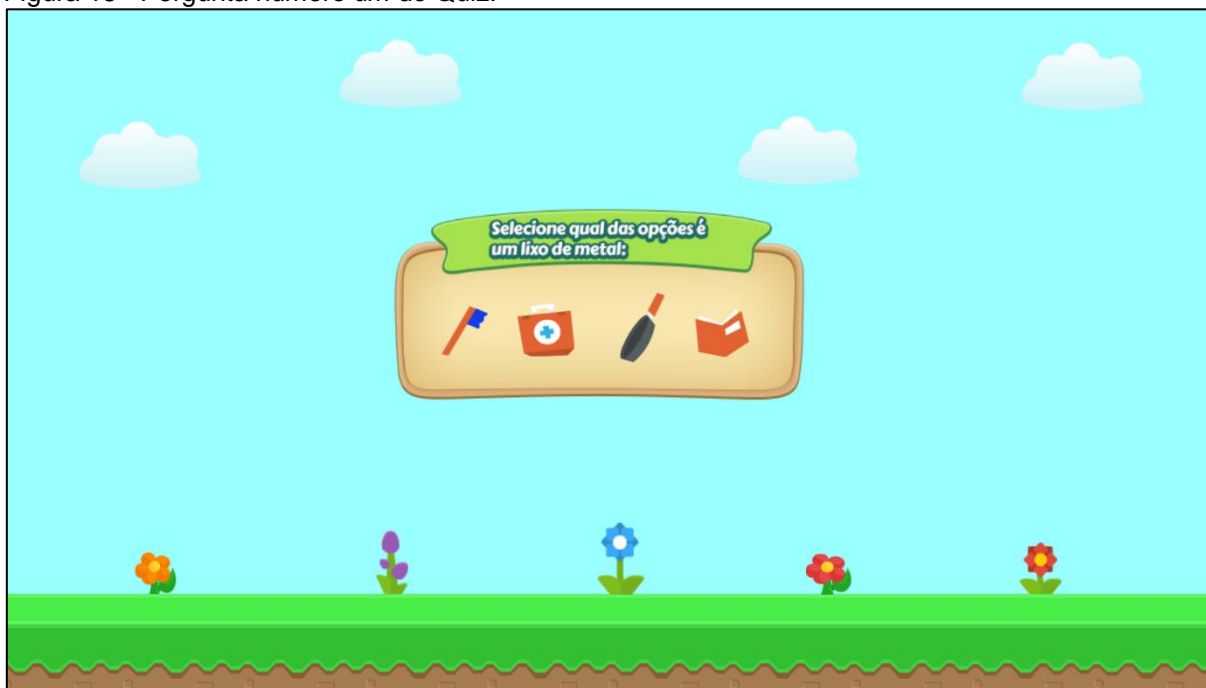
5.1.2.7 SÍNTESE E APLICAÇÃO

A etapa de síntese e aplicação tem como objetivo avaliar a competência por meio de uma nova abordagem ou mecanismo. Esse mecanismo precisa manter o

contexto, porém apresentar uma nova forma de avaliação. No protótipo do jogo digital educativo foi desenvolvido um quiz contendo três perguntas relacionadas a reciclagem, alterando as artes e as perguntas vistas no protótipo, para assim julgar as respostas dos usuários.

A utilização do quiz se torna válida a medida que o conteúdo educacional tratado no jogo já foi vivenciado pelos jogadores, com a aplicação sendo realizada após o término da história principal. É oportuno justificar que o quiz pode ser melhorado, seja por meio de um aumento do número de questões ou aplicando-o ao contexto do jogo na história.

Figura 18 - Pergunta número um do Quiz.



Fonte: do autor.

Com a aplicação do quiz é possível realizar a coleta dos resultados e a análise perante essa. A partir disso, conclui-se o passo metodológico e as etapas da metodologia dos Sete Passos.

5.1.4 Metodologia de aplicação

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc), com número de parecer 3.214.704.

O projeto foi iniciado a partir de uma discussão com a diretora da Escola Municipal Professor Ernesto César Mariot sobre os projetos de educação ambiental recorrentes na escola. A partir disso, sucedeu a oportunidade de desenvolver e aplicar um protótipo de jogo digital educativo sobre meio ambiente com foco na reciclagem, em meio aos projetos presentes na escola. A pesquisa foi aplicada para dez alunos do quinto ano do ensino fundamental, entre nove e dez anos de idade.

A aplicação do protótipo foi dividida em dois dias, sendo que a turma de dez alunos foi dividida em duas, diante do problema ocasionado pelos computadores do local, os quais não tinham acesso à internet e eram muito antigos, sendo necessário utilizar cinco notebooks pessoais. No primeiro dia, os alunos jogaram o jogo por 30 minutos, com o tempo dividido entre aproximadamente 15 minutos por fase. Logo após, realizaram o questionário de satisfação de Savi et. al. (2010), num tempo de 20 minutos. No segundo dia, foi aplicado o Quiz presente no protótipo do jogo digital a fim de abordar o passo metodológico “síntese e aplicação” da metodologia dos Sete Passos, em um tempo de dez minutos. Com a conclusão do Quiz, foram aplicados os questionários V.A.R.K. e Teste de Bartle, em um tempo de 20 e 25 minutos, respectivamente. Ambas as turmas dividiram o mesmo tempo de execução, a fim de proporcionar a mesma experiência para todos os alunos.

Os questionários V.A.R.K. e Teste de Bartle foram adaptados devido ao público-alvo do projeto, em que determinadas situações impostas pelas perguntas dos questionários não foram vivenciadas por elas até então. Na pesquisa de satisfação de Savi et. al. (2010) as alterações ocorreram nas respostas, em que as sete opções propostas pela pesquisa foram reduzidas a três, a fim de torná-las simples e compreensíveis para as crianças.

Com a conclusão da aplicação, foi possível realizar a coleta de dados e obter resultados da pesquisa.

5.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a definição dos temas e aplicação na escola foi possível realizar a coleta de resultados. Os resultados foram divididos entre: Experimento do protótipo do jogo digital educativo, Perfil de aprendizagem e Jogador e Discussão dos resultados. A aplicação foi realizada em duas etapas, sendo a primeira a aplicação do protótipo junto a pesquisa de satisfação de Savi e a segunda os questionários de V.A.R.K., Teste de Bartle e o Quiz presente no protótipo.

5.2.1 Experimento do protótipo do jogo digital educativo

Esta etapa contempla a observação dos alunos pelo pesquisador ao jogarem o protótipo do jogo digital. A turma em geral teve facilidade em compreender o tema tratado na história e estava animada para realizar a atividade. Todos se mostraram colaborativos durante a aplicação, auxiliando uns aos outros em como prosseguir em determinadas partes do jogo, assim como em realizar a coleta de lixo no cenário, indicando lugares escondidos e auxiliando em partes difíceis. A comunicação foi outro ponto positivo, em que em um determinado momento os alunos começaram a fazer competições entre si, como quem completa as duas fases primeiro ou coleta a maior quantidade de lixo.

Durante toda a atividade o pesquisador não influenciou ou ajudou nas decisões tomadas e na resolução dos problemas apresentados pela aplicação, a fim de verificar se os comandos presentes no protótipo eram intuitivos, possibilitavam o autogerenciamento e a socialização entre eles. Houve poucos momentos em que os alunos tiveram que procurar o pesquisador, sendo a maioria dessas dúvidas sobre o porquê de não atingirem a pontuação máxima.

Ambos os sexos foram bem-sucedidos, com atenção especial a facilidade dos alunos de sexo masculino em terminar a fase em um menor período de tempo. Foi notado que as alunas tiveram mais interesse na história do jogo, como o enredo e o final, enquanto que os alunos tiveram preferência em jogar e coletar todos os itens presentes na fase. Apesar da preferência dos alunos do sexo masculino em jogar, todos os alunos repetiram as fases diversas vezes mesmo após terem atingido a pontuação máxima, sendo interrompidos apenas quando o pesquisador decidiu seguir com a aplicação.

De modo geral, os alunos se mostraram interessados e motivados a terminar o jogo, assim como repeti-lo diversas vezes até conseguirem a pontuação máxima. A oportunidade e a experiência foram satisfatórias tanto para o pesquisador quanto para os alunos e para a escola, uma vez que as atividades de informática não são frequentes.

Figura 19 - Alunos preenchendo o questionário de Satisfação de Savi.



Fonte: do autor.

Em relação ao quiz utilizado para avaliar o passo metodológico “Síntese e aplicação”, os alunos o acharam curto, porém interessante, colocando em prova os conhecimentos adquiridos durante o processo da aplicação do protótipo. Em relação aos resultados, o avanço ficou claro, tendo em vista o desempenho apresentado na resolução do questionário (86,7%), sendo que parte das respostas incorretas estavam relacionadas com as artes utilizadas para representar os tipos de lixo.

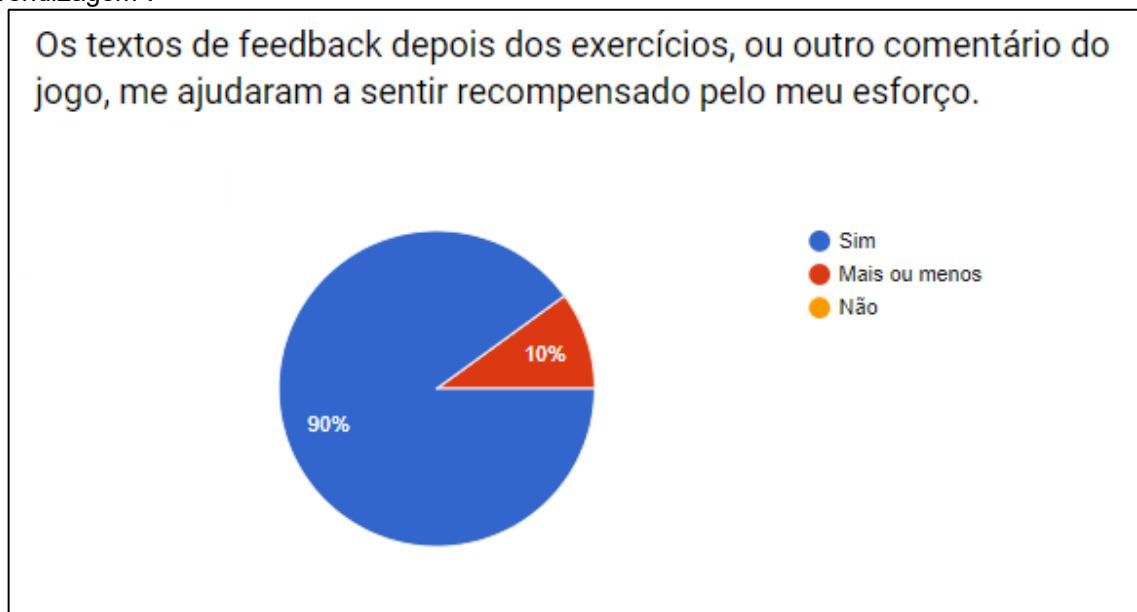
5.2.2 Resultado da pesquisa de satisfação e conclusões

Como forma de avaliar o protótipo do jogo digital educativo perante a satisfação dos usuários, aplicou-se a pesquisa de satisfação de Savi et. al.

(2010). Serão apresentadas perguntas que tiveram respostas relevantes, porém todo o questionário pode ser encontrado na seção Apêndice - C.

A figura 20 evidencia a importância do passo metodológico “acompanhamento da atividade da aprendizagem”, a qual 90% dos alunos sentiram-se recompensados com os textos de feedback que eram mostrados após a execução de uma ação, como colocar o lixo na lixeira.

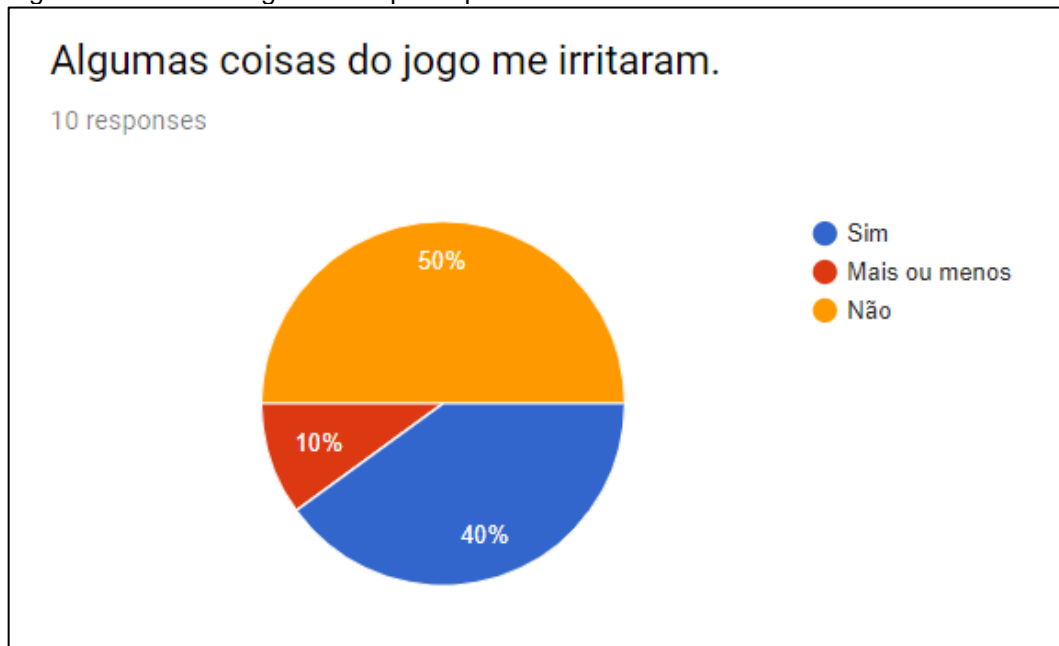
Figura 20 - Pergunta referente ao passo metodológico “acompanhamento da atividade de aprendizagem”.



Fonte: do autor.

A figura 21 apresenta os pontos negativos do protótipo. Algumas partes do cenário causaram irritação nos alunos, como o barco introduzido na segunda fase, o qual demorava para fazer seu percurso e fazia o jogador esperar até sua volta. Alguns obstáculos que obrigavam o jogador a pular também causaram reclamações, como os que ficavam no final da fase 2, fazendo o jogador voltar desde o início.

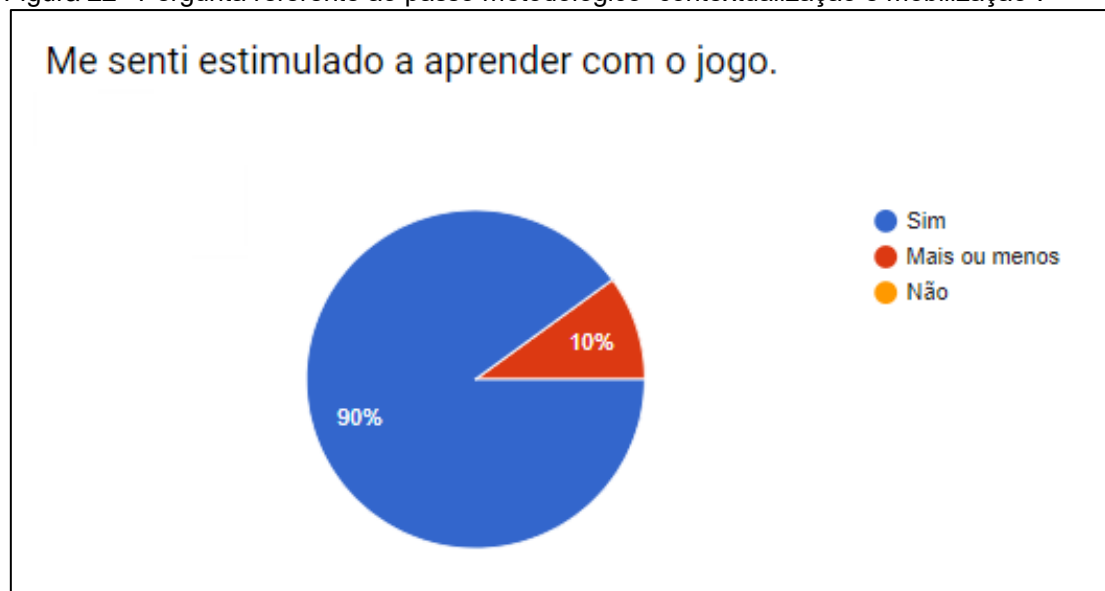
Figura 21 - Pontos negativos do protótipo.



Fonte: do autor.

Com a figura 22 é possível verificar a eficiência do primeiro passo metodológico, “contextualização e mobilização”, em que os alunos (90%) se sentiram estimulados a aprender com o jogo.

Figura 22 - Pergunta referente ao passo metodológico “contextualização e mobilização”.



Fonte: do autor.

Na figura 23 todos os alunos responderam a afirmação de que conseguem aplicar melhor os temas apresentados no jogo, o que sugere que compreenderam o conteúdo abordado na atividade.

Figura 23 - Fator aprendizagem do protótipo do jogo digital educativo



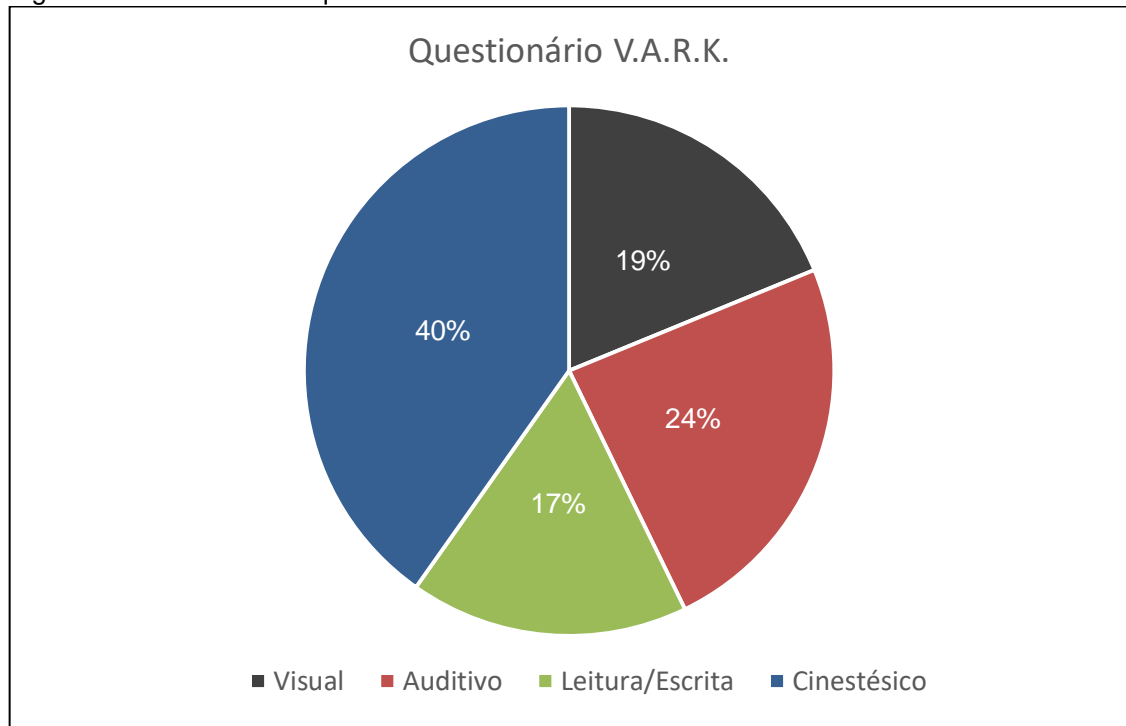
Fonte: do autor.

A partir da pesquisa de satisfação de Savi et. al. (2010) notou-se que os alunos gostaram da aplicação e se sentiram satisfeitos com o tema apresentado e com a forma de aplicação. A parte educacional do jogo também foi bem aplicada de acordo com o *feedback* dos alunos, os quais não tiveram dificuldade em resolver as questões propostas no protótipo, além de considerarem o modo de aplicação simples e divertido. A história manteve o foco dos alunos e despertou sua curiosidade sobre o final, sendo interessante, simples e dentro de um contexto educacional.

5.2.3 Resultado do teste de perfil de aprendizagem e conclusões

Para avaliar o perfil de aprendizagem de cada aluno foi realizado a aplicação do Questionário V.A.R.K.. A partir disso, os resultados foram predominantes no perfil cinestésico (40%), o que favorece a aplicação do protótipo, uma vez que esse perfil testa os conhecimentos dos participantes de forma prática. Os perfis leitura/escrita (17%) e visual (19%) tiveram melhor aproveitamento no protótipo, porém foram menores que o perfil auditivo (24%), o qual não teve muita utilização.

Figura 24 – Resultado do questionário V.A.R.K.



Fonte: do autor.

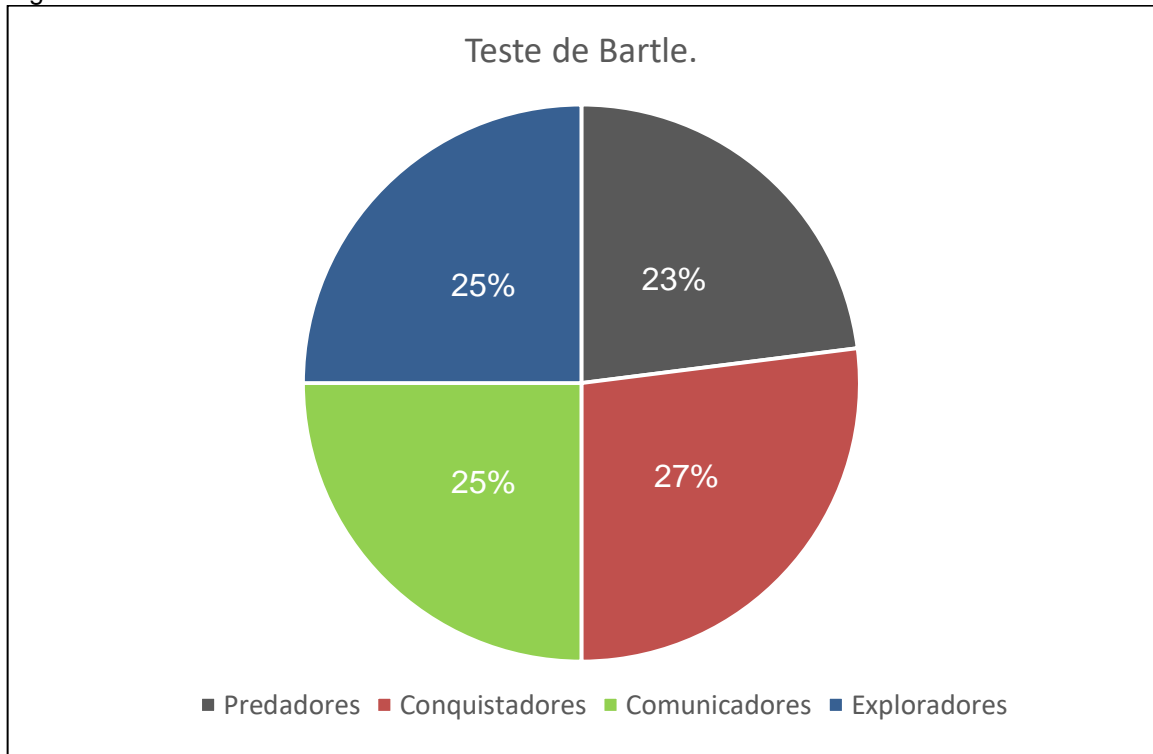
A partir dos resultados obtidos com o questionário V.A.R.K., é correto afirmar que os alunos possuem interesse em resolução de problemas com o uso prático da teoria. Sendo assim, a aplicação de um jogo que dá ênfase principalmente ao aspecto cinestésico da aprendizagem é adequada, todavia, isso não significa que os demais perfis devam ser desprezados.

5.2.3 Resultado do teste de jogador e conclusões

A fim de avaliar o perfil de jogador dos alunos, foi adotado o Teste de Bartle. Os resultados trouxeram o perfil de conquistador (27%) como predominante, favorecendo o sistema de pontuação e conclusão dos objetivos presentes no protótipo. O perfil de explorador (25%) também foi favorecido devido a características presentes no jogo, como a coleta de lixo e lugares de difícil acesso. A forma de aplicação em grupos favoreceu os perfis comunicador (25%) e predador (23%): ambos se manifestaram fora do jogo, na interação entre os alunos enquanto participavam da atividade. Enquanto alguns buscavam ajudar os colegas a obter os resultados considerados corretos, outros competiam entre si buscando atingir o objetivo antes dos demais. O que ocorre fora do jogo também faz parte dessa experiência intangível

e o jogo deve proporcionar também para divertir. Afinal, conforme Schell (2011) “A experiência é imaginária, mas designers de jogos são julgados pela qualidade dessa coisa imaginária porque ela é a razão pela qual as pessoas jogam”.

Figura 25 – Resultado do Teste de Bartle.



Fonte: do autor.

Com a conclusão do Teste de Bartle é possível afirmar que os alunos possuem um equilíbrio entre os perfis. Durante a atividade, os alunos demonstraram padrões de comportamento compatíveis com os quatro perfis descritos por Bartle com a competição (que abrange também os outros aspectos), o auxílio aos demais pela comunicação, a exploração do cenário para coleta de itens e a busca constante dos pontos concedidos por realizar as tarefas. Isso está de acordo, portanto, com o resultado equilibrado extraído da pesquisa com base no idealizador dessa classificação: um grupo equilibrado que pode reagir a qualquer tipo de estímulo.

5.2.4 Discussões

Com a aplicação da pesquisa de satisfação de Savi et. al. (2010) foi possível notar que o protótipo do jogo digital educativo foi bem recepcionado pelos alunos, satisfazendo a eles com sua jogabilidade simples e interativa. A parte

educacional também foi bem-sucedida, compreendendo a diversão junto ao aprendizado, conforme a proposta da metodologia dos Sete Passos adaptada por Oliveira (2017).

A aplicação dos questionários foi fundamental, já que era necessário ter o conhecimento dos perfis de aprendizagem e jogador para o caso de haver uma grande diferença entre os perfis dos alunos e o do projeto. Porém, a partir dos questionários, pode-se chegar à conclusão de que o protótipo contemplou as necessidades de aprendizagem, seja por sua estrutura ou por sua forma de aplicação. Foi favorecido o perfil mais abundante (cinestésico) e todos os demais pelo menos abordados.

O feedback positivo alcançado por meio da aplicação da pesquisa de satisfação de Savi et. al. (2010) deve-se à utilização da metodologia dos Sete Passos adaptada por Oliveira (2017), que serviu de guia para criar um jogo coerente, divertido e educativo. As respostas a questões tais como “Eu jogaria este jogo novamente” e “Depois do jogo consigo compreender melhor os temas apresentados no jogo” obtiveram um resultado positivo de 100%, ou seja, preocupar-se com a parte educacional e também com a divertida (que um jogo digital educativo necessita ter) é um ponto correto e importante dessa metodologia.

A utilização da metodologia Scrum possibilitou manter controle sobre o projeto, realizando reuniões frequentes com os responsáveis, gerenciando o tempo necessário para o término da aplicação e projetando os elementos que o jogo precisava ter, tais como a definição das artes visuais, jogabilidade e história. Foi também devido ao controle oferecido pela metodologia que todos os sete passos foram inseridos no protótipo, definidos a partir das reuniões, elaborados conforme orientação e aplicados no protótipo.

Por meio do que foi apresentado, é possível concluir que o controle obtido através da utilização da metodologia Scrum foi fundamental. Todos os sete passos metodológicos deveriam estar incluídos no protótipo final do jogo digital educativo e isso de fato ocorreu: o jogo possuía foco tanto na diversão quanto na educação, concluindo os objetivos estabelecidos nas propostas metodológicas.

Apesar da recepção positiva ao protótipo, os jogadores relataram problemas incômodos durante a atividade. Dentre os problemas, a arte visual utilizada para identificar os diferentes tipos de lixo foi o mais citado: as imagens não eram claras e causavam confusão quanto a que tipo de material ficaria em qual lixeira, por exemplo. Outros problemas incluem as plataformas localizadas no final da fase 2, na

qual os jogadores, após errarem pulos, eram obrigados a reiniciar toda a fase e a falta de indicações de como alcançar a pontuação máxima; em especial, aqueles com o perfil de competidor solicitavam informações sobre como alcançar o feito.

6 CONCLUSÃO

Foi apresentado neste trabalho o processo de desenvolvimento de um protótipo de jogo digital educativo utilizando as metodologias Scrum e Sete Passos para o Desenvolvimento de Competências adaptada por Oliveira (2017).

Com a definição do tema, foi possível desenvolver o *High Concept* e o GDD do protótipo “Passeio Ambiental”, levantando dados gerais sobre o projeto para que o mesmo pudesse ser discutido e organizado pelos responsáveis.

O protótipo apresentou resultados positivos, os quais puderam ser confirmados com a aplicação da pesquisa de satisfação de Savi et. al. (2010). Com as informações sobre os perfis de aprendizagem e jogador dos alunos, foi comprovado a influência positiva de aplicar uma forma de estudo cinestésica. Apesar dos resultados, a aplicação necessita de mais testes e uma amostragem de público maior, para que assim possa ter resultados definitivos, já que o foco deste projeto foi a análise qualitativa, e não quantitativa.

A utilização da metodologia dos Sete Passos para o Desenvolvimento de Competências adaptada por Oliveira (2017) garantiu imersão, contextualização e jogabilidade adequadas por meio dos sete passos metodológicos, atingindo o objetivo de assegurar diversão e educação como pontos principais de um jogo educativo. Contudo, se faz necessário melhorar as etapas de acesso a outras referências e a síntese e aplicação, uma vez que o sistema de colecionável carece de mecânicas e o quiz aplicado não está dentro do contexto do jogo.

A metodologia de desenvolvimento de software Scrum foi utilizada para controlar a elaboração do protótipo com as reuniões efetuadas durante os *Sprints*, a programação de desenvolvimento do software e a aplicação da metodologia dos Sete Passos; ajudando a coordenar e organizar o projeto durante seu desenvolvimento.

Com a realização do projeto foi possível atingir os objetivos definidos inicialmente, verificando a utilidade e aplicabilidade das metodologias Scrum e Sete Passos para o Desenvolvimento de Competências adaptada por Oliveira (2017) para o desenvolvimento de um protótipo de jogo digital educativo. Com o protótipo finalizado, foi possível realizar testes com a ferramenta, e então aplicá-lo aos alunos do quinto ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Professor Ernesto César Mariot. Após a aplicação, foi realizada a análise dos resultados obtidos e concluído o projeto.

Deseja-se que este trabalho possa servir posteriormente como base para projetos de acadêmicos envolvidos com o tema, ou que queiram dar continuidade com a pesquisa. As propostas poderiam envolver o desenvolvimento de outros jogos educativos utilizando as metodologias, assim como realizar uma análise quantitativa dos resultados. Referente ao protótipo, o mesmo pode ser aperfeiçoado por meio das correções dos problemas aqui citados, assim como a criação de novas fases e abordagens perante o tema educação ambiental.

REFERÊNCIAS

- ABES. **Mercado Brasileiro de Software – Panorama e Tendências**. 2017. Disponível em: <http://www.assespropr.org.br/wp-content/uploads/2018/03/ABES-Publicacao-Mercado-2017.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2018.
- ADAMS, Ernest W. **The High Concept Document**. 2008. Disponível em: <http://www.csc.kth.se/utbildning/kth/kurser/DH2640/grip08/HighConceptTemplate-Int4.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2019.
- ADKINS, Sam S. **The 2017-2022 Global Game-based Learning Market**. 2017. Disponível em: http://seriousplayconf.com/wpcontent/uploads/2017/07/Metaari_2017-2022_Global_Game-based_Learning_Market_Executive_Overview.pdf. Acesso em: 17 jul. 2017.
- AGUIAR, M.; BATTAIOLA, A. L. Gameplay: uma definição consensual à luz da literatura. In: **SBGames, XV Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital**. São Paulo, 2016.
- ALMEIDA, Guilherme Augusto Machado de. **Fatores de escolha entre metodologias de desenvolvimento de software tradicionais e ágeis**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- AZEVEDO, Ryan Ribeiro de *et. al.* Ensino e Aprendizagem de Educação Ambiental Através de um Jogo Eletrônico. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2011. p. 1382-1385.
- BALASUBRAMANIAN, Nathan; WILSON, Brent G. Games and Simulations. In: **SOCIETY FOR INFORMATION TECHNOLOGY AND TEACHER EDUCATION INTERNATIONAL CONFERENCE. Proceedings...**v.1. 2006. Disponível em: <http://site.aace.org/pubs/foresite/GamesAndSimulations1.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2018.
- BARTLE, Richard. Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs. **Journal of MUD research**, v. 1, n. 1, p. 19, 1996.
- BATTISTELLA, Paulo Eduardo; CAMARGO, André Stangarlin de; WANGENHEIM, Christiane Gresse Von. Scrum-scape: Jogo educacional de role-playing game (rpg) para ensinar scrum. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2016. p. 330.
- BECK, Kent *et. al.* **Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software**. Disponível em: <http://agilemanifesto.org/iso/ptbr/manifesto.html>. Acesso em: 12 out. 2018.
- CAMPOS, Luciana Maria Lunardi; BORTOLOTO, Tânia Mara; FELÍCIO, Ana Karina C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos núcleos de Ensino**, v. 3548, 2003.
- CASSIMIRO, Wagner. **Diferenças entre jogos, jogos sérios e gamification**. 2016. Disponível em: <http://espresso3.com.br/diferencas-entre-jogos-jogos-serios-e->

gamification/. Acesso em: 26 ago. 2018.

CEZAROTTO, Matheus Araujo; BATTAIOLA, André Luiz. Jogabilidade em jogos educacionais para crianças com discalculia. **Design Para Acessibilidade e Inclusão**, [s.l.], p.250-266, 4 jan. 2018. EDITORA BLUCHER.
<http://dx.doi.org/10.5151/9788580393040-20>.

CHACON, Alexandre. **Artigo**: Jogos Casuais e Hardcore. 2015. Disponível em: <https://www.fabricadejogos.net/posts/artigo-jogos-casuais-e-hardcore/>. Acesso em: 28 ago. 2018.

CHANDLER, Heather Maxwell *et al.* Manual de produção de jogos digitais. **Porto Alegre: Bookman**, 2012.

CHIAVENATO, Idalberto; Teoria Geral da Administração. 3ª ed, **São Paulo: McGraw-Hill**, Ltda, 1987.

CONTROL CHAOS. **Origens do método scrum**. Disponível em: <http://www.controlchaos.com/>. Acesso em: 14 out. 2018.

CRUZ, Tiago André da. **Gestão de design e desenvolvimento de jogos eletrônicos**: um estudo de caso das empresas da Grande Florianópolis. 2013. 304 f. Dissertação (Mestrado em Design e Expressão Gráfica) — Centro de Comunicação e Expressão. Programa de Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

DADRIX. **Por que usar o Construct 2**. 2014. Disponível em: <http://dadrix.com.br/por-que-usar-o-construct-2/>. Acesso em 22 jun. 2018.

FERNANDES, Diego Moreira *et al.* **Jogos eletrônicos, violência e desenvolvimento moral**. Bol. - Acad. Paul. Psicol., São Paulo, v. 37, n. 92, p. 94-114, jan. 2017 . Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-711X2017000100008&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 17 out. 2018.

FLEMMING, N. D., & MILLS, C. (1992). **Not another inventory, rather, and catalyst for reflection**. To Improve the Academy, 11, 137–146.

FLEURY, Afonso; NAKANO, Davi; CORDEIRO, J. H. D. O. Mapeamento da indústria brasileira e global de jogos digitais. **São Paulo: GEDIGames/USP**, 2014.

GOMES, R. R. *et. al.* **Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia**. Erebio, v. 1, p. 389-92, 2001.

GUIMARÃES, M. A dimensão Ambiental na educação. **Campinas-SP: Papirus**, 2005.

HSIAO, Hui-chun. **A Brief Review of Digital Games and Learning**. 2007. Disponível em: <https://www.computer.org/csdl/proceedings/digitel/2007/2801/00/04148842-abs.html>.

Acesso em: 26 ago. 2018.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. 5o. ed. [S.l.]: Perspectiva, 2003. p. 256

JUNIOR, Ailton Bispo dos Santos; BISPO, Fabiana Carvalho da Silva; MOURA, Leandro Souza. **A Gestão da Aprendizagem nas Organizações**. Disponível em: http://www.inf.aedb.br/seget/artigos07/1075_A%20Gestao%20da%20Aprendizagem%20nas%20Organizacoes.pdf. Acesso em: 11 out. 2018.

KALKAN, M. **Learning preferences and problem-based discussion sessions**: a study with Turkish university maritime students. *Social Behavior and Personality*, New Zealand, v. 36, n. 10, p. 1295-1302, 2008.

KOLB, D. *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. **Prentice-Hall: Englewood Cliffs**, 1984.

KULLER, J.; RODRIGO, N. de F. *Metodologia de desenvolvimento de competências*. **Rio de Janeiro: Senac Nacional**, 2014.

LARSEN, Gustavo. **Construct 2 – Conhecendo a game engine**. 2016. Disponível em: <https://producaodejogos.com/conhecendo-construct-2/>. Acesso em 22 jun. 2018.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. O cinismo da reciclagem. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**, v. 2, p. 200-217, 2011.

LEITE, Alessandro Ferreira. **Metodologia de desenvolvimento de Software**. 2006. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/metodologia-de-desenvolvimento-de-software/1903>. Acesso em 22 jun. 2018.

LUCCHESI, Fabiano; RIBEIRO, Bruno. **Conceituação de Jogos Digitais**. 2009. Disponível em: <https://bit.ly/2SbEVCc>. Acesso em: 26 ago. 2018.

NETO, Victor Bicca; VILHENA, André. **Cempre Review 2019**. São Paulo. 2019.

MACDONALD, Emma. **Newzoo's 2017 Report: Insights into the \$108.9 Billion Global Games Market**. 2017. Disponível em: <https://newzoo.com/insights/articles/newzoo-2017-report-insights-into-the-108-9-billion-global-games-market/>. Acesso em: 28 ago. 2018.

MANNINEN, Tony; KUJANPÄÄ, Tomi; VALIUS, Laura; KORVA, Tuomo; KOSKINEN, Pekko. **Game production process, a preliminary study**. LudoCraft, ELIAS-project, University of Oulu, Finland, 2006.

MENDES, Cláudio Lúcio. *Diversão, poder e subjetivação*. **Campinas: Papirus**, 2006. 155 p.

MENDONÇA, Vinícius Godoy de. **Jogos casuais versus hardcore**. 2009. Disponível em: <http://www.pontov.com.br/site/game-design/67-classificacao-dos-jogos/62-jogos-casuais-versus-hardcore>. Acesso em: 27 ago. 2018.

MIRANDA, Simão de. **No Fascínio do jogo, a alegria de aprender**. In: Ciência Hoje, v.28, 2001 p. 64-66. POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; MC FARLAND A vida dos Vertebrados. 2. ed. Atheneu: São Paulo, 1999.

MJV, technology & innovation Brasil. **O que é Gamification**: conheça três tipos de jogos. 2014. Disponível em: <http://blog.mjv.com.br/ideias/o-que-e-gamification-conheca-3-tipos-de-jogos>. Acesso em: 26 ago. 2018.

MOTTA, Rodrigo L.; TRIGUEIRO JUNIOR, José. **Short game design document (SGDD)**: Documento de game design aplicado a jogos de pequeno porte e advergames Um estudo de caso do adverggame Rockergirl Bikeway- Curso de Curso Superior de Jogos Digitais, Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas Facisa, Campina Grande, 2013.

NOVAK, Jeannie. Game Development Essentials: an introduction. **New York: Delmar**, Cengage Learning, 2012.

OLIVEIRA, Fabiano Naspolini de. **ADAPTAÇÃO E AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA DOS SETE PASSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS EM PRODUÇÃO DE JOGOS DIGITAIS DIDÁTICOS**. 2017. 201 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2017.

PALFREY, John; GASSER, Urs. Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração dos nativos digitais. **Porto Alegre: Artmed**, 2011.

PASSOS, Ketry Gorete Farias dos. **O fluxo de informação no processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos**. 2012. 223 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) — Centro de Ciências da Educação. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

PAULA, Gilles de. **Tudo sobre Metodologia Scrum: o que é e como essa ferramenta pode te ajudar a poupar tempo e gerir melhor seus projetos**. 2016. Disponível em: <https://www.treasy.com.br/blog/scrum/>. Acesso em 22 jun. 2018.

PENA, Rodolfo F. Alves. **Reciclagem**. 2016. Disponível em: https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/reciclagem.htm#disqus_thread. Acesso em: 24 nov. 2018.

PEREIRA, Ana Luísa Lopes. **A Utilização do Jogo como recurso de motivação e aprendizagem**. 2013.

PIZARRO, Estela Maria Belloli. **Jogo Digital**: Um auxílio no processo de alfabetização. 2012.

PRENSKY, M. Aprendizagem baseada em jogos digitais. **São Paulo: Senac São Paulo**, 2012.

PRESSMAN, Roger. S. Engenharia de Software. 2006. 6. ed. **São Paulo: McGraw-Hill**, 2006.

RIBEIRO, Perla. **Lixo produzido anualmente pelo Brasil encheria 206 estádios do Morumbi**. 2018. Disponível em: <https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/lixoproduzido-anualmente-pelo-brasil-encheria-206-estadios-do-morumbi/>. Acesso em: 22 jun. 2018.

RIBEIRO, Tiago Henrique. **DESENVOLVIMENTO DE MODELO PARA PRÉ-PRODUÇÃO DE JOGOS DIGITAIS BASEADO EM MÉTODOS DE DESIGN E PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS**. 2016. 190 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

ROGERS, M. K. A preliminary investigation and analysis of student learning style preferences in further and higher education. **Journal of Further & Higher Education**, v. 33, n. 1, p. 13-21, 2009.

ROGERS, S. Level UP: um guia para o design de grandes jogos. **São Paulo: Blucher**, 2012.

ROSA, Emanuelle; CARVALHO, Jéssica; COSTA, Raphael. **PRODUÇÃO PARA GAMES**. 2014. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/revistalappe/wp-content/uploads/2014/06/PRODU%C3%87%C3%83O-PARA-GAMES-E.-Rosa-J.-Carvalho-R.-Costa.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2018.

ROYCE, W.W. **Managing the development of large software systems**: concepts and techniques. Proc. IEEE Westcon, Los Angeles, CA.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Regras do jogo**: fundamentos do design de jogos — Vol. 1. São Paulo: Blucher, 2012.

SANTOS, M. SCAROBOTTO; MATOS, ELM. **Imigrantes e Nativos Digitais**: um Dilema ou Desafio na Educação. In: **X Congresso Nacional de Educação—EDUCERE. I Seminário Internacional de Representações sociais, subjetividade e Educação**. Curitiba. 2011.

SANTOS FILHO, José Walter *et. al.* Jogo Tartarugas: Objeto de Aprendizagem na Educação Ambiental. **Anais IV Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação**, 2008.

SAVI, Rafael *et. al.* **Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais**. In: Novas Tecnologias na Educação. vol. 8 nº 3, dezembro 2010. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/18043/10630>. Acesso em: 27 nov. 2018.

SCHEFFLER, Israel. **Reason and Teaching**. Cambridge: Hackett Publishing, 1989. 203 p.

SCHELL, Jesse. **A Arte de Game Design**: o livro original. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

SCHMITT, Camila da Silva; DOMINGUES Maria José Carvalho de Souza. Estilos de aprendizagem: um estudo comparativo. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, v. 21, n. 2, 2016.

SCHUYTEMA, P. **Design de games**: uma abordagem prática. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

SCIRRA. **Construct 2 System Requirements**. 2018. Disponível em: <https://www.scirra.com/manual/6/system-requirements>. Acesso em: 18 jun. 2018.

SEMEDO, Maria João Moreno. **Ganhos de produtividade e de sucesso de Metodologias Ágeis VS Metodologias em Cascata no desenvolvimento de projectos de software**. 2012. 103 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Informática e Sistemas de Informação, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2012.

SILLER, Felipe; BRAGA, Juliana Cristina. Software educacional para prática do scrum. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2013.

SILVA, Daisy Eliana dos Santos; SOUZA, Ingredy Thaís de; CAMARGO, Talita. Metodologias Ágeis Para O Desenvolvimento De Software: Aplicação E O Uso Da Metodologia Scrum Em Contraste Ao Modelo Tradicional De Gerenciamento De Projetos. **Revista Computação Aplicada-UNG-Ser**, v. 2, n. 1, p. 39-46, 2013.

SOARES, Michel dos Santos. Comparação entre metodologias Ágeis e tradicionais para o desenvolvimento de software. **INFOCOMP**, v. 3, n. 2, p. 8-13, 2004.

SOARES, Michel dos Santos. Metodologias ágeis extreme programming e scrum para o desenvolvimento de software. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, v. 3, n. 1, 2004.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. Editora Addison-Wesley. 592p, 2003.

SOUZA, Graziella Praça Orosco de; FLUMINHAN, Antonio. Educação ambiental. **Princípios e práticas, 6ª Edição**. São Paulo: Editora Gaia, 2000.

VEEM Win. VRAKKING, Bem. Homo Zappiens: Educando na era digital. **Porto Alegre: Artmed**, 2009.

VOGLER, C. **A jornada do escritor**: estruturas míticas para escritores. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2006.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fortes, 2007.

WIT, Wijnand de; HAMILTON, Adam; SCHEER, Rafaella; STAKES, Thomas;

ALLAN, Simon. **Solucionar a poluição plástica**: Transparência e Responsabilização. Gland. 2019.

ZAPALSKA, A.; BROZIK, D. Learning styles and online education. **Campus-Wide Information Systems**, 2006.

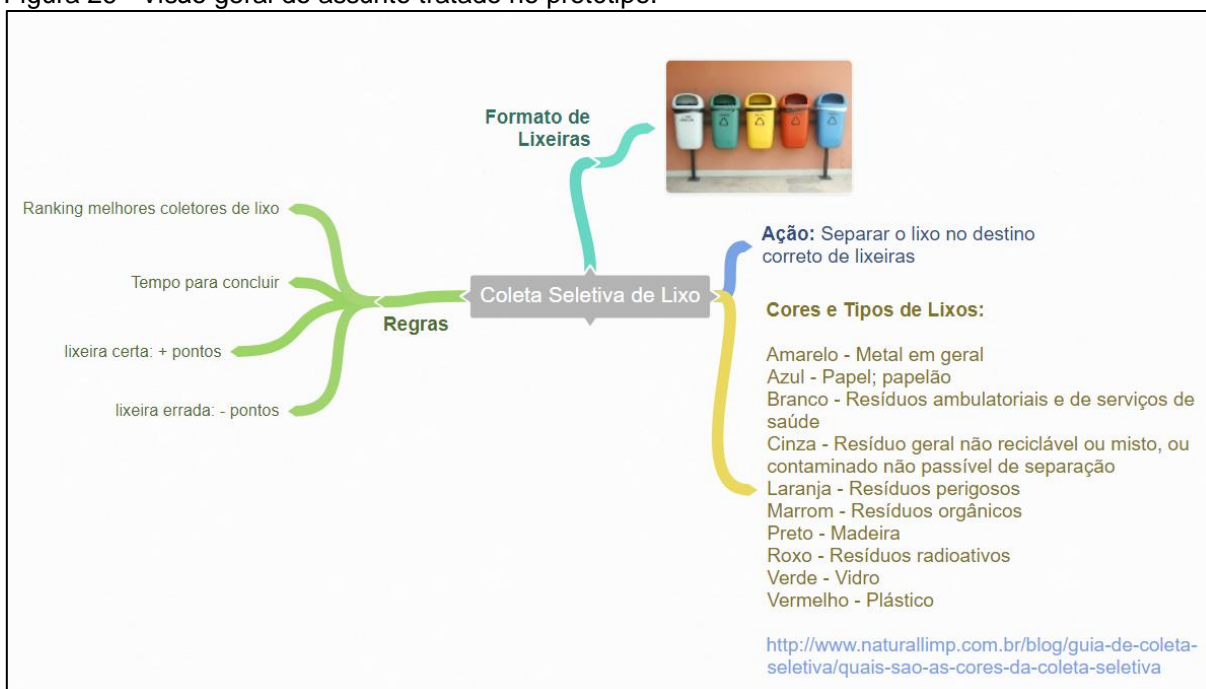
APÊNDICE A – HIGH CONCEPT

HIGH CONCEPT

Título	Passeio Ambiental
Quantidade de Jogadores	1 jogador (single player)
Gênero	Plataforma
Classificação etária	Livre, porém, recomendado para crianças de 7 anos ou mais.
Resumo da história e gameplay	Um personagem que após ver uma reportagem percebe a importância de ajudar o meio ambiente e assim toma a iniciativa de realizar uma limpeza no parque ecológico de sua cidade.
Objetivo Principal do Jogo	Realizar a coleta de lixo e separá-los em suas lixeiras correspondentes.
Modos de Jogo	Modo lixo orgânico e inorgânico / Modo papel, metal, plástico e vidro.
Diferencial de Venda	O jogo aborda modos de jogo com lixeiras específicas que outros jogos não fazem.
Riscos	<ul style="list-style-type: none"> • Jogo não ser divertido e educativo. Solução: fazer protótipo rápido para teste com usuários • Jogo não ter visual adequado para público. Solução: fazer amostras para o público e pedir opinião, ver reações.
Público-alvo	Alunos do fundamental 1 a partir dos 9 anos que possuem noções de informática básica e conhecimento geral sobre o meio ambiente.
Equipe	Pedro Henrique Bonetti, Bernardo Schmitz

Visão Geral:

Figura 26 - Visão geral do assunto tratado no protótipo.



Fonte: do autor.

Competência: Realizar a coleta de lixo com base nas formas de separação, conhecendo seus tipos e simbologias, de forma aplicada e organizada.

Conhecimentos	Habilidades	Atitudes/Valores
Tipos de lixeiras (metal, papel, plástico, vidro...), cores, símbolos, tipos de lixos e local correto	Separar o lixo de acordo com o material correspondente.	Precisão, atenção, organização.

Etapas no Jogo	Metodologia Adaptada por Oliveira (2017)	Assuntos perante a Competência
Animação do Jogo: O personagem irá coletar os lixos	Contextualização e Mobilização: Contexto	Motivação para a coleta de lixos, preservação do meio

pelo parque ecológico e separá-los em suas lixeiras específicas.		ambiente e tipos de lixo.
Fase 1 - Tutorial: separar os lixos em orgânicos e inorgânicos. Fase 2 - Separar os lixos em 5 lixeiras.	Definição, Organização e Acompanhamento da Atividade de Aprendizagem: Objetivo, Regras e fluxo e Feedback	Conhecer os tipos de lixos e os tipos de lixeiras existentes. Pontuação de acordo com a quantidade de lixo e separação deste dentre as lixeiras.
Animação do Jogo: Os alunos ficam felizes em separar o lixo corretamente. Atividade no Jogo: Relacionar as lixeiras de acordo com a cor e tipo de lixo.	Avaliação da Atividade de Aprendizagem: Reflexão e desempenho	Verificar se o aluno identifica a lixeira, a cor dela e o tipo de lixo que se coloca dentro dela, selecionando a lixeira correta para cada tipo de lixo.
Itens Colecionáveis: Durante o jogo irão ter diferentes colecionáveis relacionados aos tipos de lixos e lixeiras, que estarão escondidos nessas fases.	Acesso a Outras Referências: Nova Visão	Informações sobre cada lixeira, o tipo de lixo e cor de uma forma diferente e com outra visão além do jogo.
Quiz: O jogador irá responder três perguntas sobre reciclagem.	Síntese e Aplicação: Síntese	Aplicar um quiz contendo três diferentes perguntas sobre reciclagem em relação ao conteúdo abordado no protótipo.

APÊNDICE B – GAME DESIGN DOCUMENT (GDD)

PROPOSTA DE GAME DESIGN DOCUMENT DE JOGO DIDÁTICO

Nome do Jogo: Passeio Ambiental

Proposta Educativa: Coleta Seletiva do Lixo – lixeiras, cores e tipos de lixo respectivos

Data de Início: 01/01/2019

Data de Término: 30/05/2019

Equipe: Pedro Henrique Bonetti

SUMÁRIO

1 MECÂNICAS.....	78
1.2 SISTEMA DE REGRAS.....	78
1.3 AÇÕES, ATRIBUTOS E ESTADOS DO JOGO	78
1.4 COMANDOS	79
1.5 HUD.....	79
1.5.1 FASE 1	79
1.5.2 FASE 2	80
1.6 ITENS E POWER UPS.....	81
1.7 OBSTÁCULOS E ELEMENTOS INTERATIVOS.....	82
1.8 PROGRESSÃO DO JOGO	82
1.9 FLUXO DE MENUS.....	83
1.10 LAYOUT DOS MENUS	83
2 NARRATIVA	85
2.1 PLOT	85
2.2 IDEIA CONTROLE	85
2.3 AMBIENTE DO JOGO.....	85
2.4 INCIDENTE INCITANTE E PONTOS DE VIRADA.....	85
2.5 FLUXO NARRATIVO.....	86
2.6 PERSONAGENS.....	86
3 LEVEL DESIGN	87
3.1 FASE 1	87
3.2 FASE 2	87
3.3 QUIZ.....	88
4 ESTÉTICA.....	91
4.1. ARTE VISUAL	91
4.2 ANIMAÇÕES	91
4.3 MÚSICAS	94
5 TECNOLOGIA.....	95
5.1. SOFTWARES DE DESENVOLVIMENTO	95
5.2. HARDWARE DE DESENVOLVIMENTO.....	95
5.3. REQUISITOS MÍNIMOS DE FUNCIONAMENTO DO JOGO.....	95
5.4. PADRÕES PARA ARTE, PROGRAMAÇÃO E OUTROS	95
6 REFERÊNCIAS.....	96

1 MECÂNICAS

1.2 SISTEMA DE REGRAS

INÍCIO DO JOGO

- Pontuação: zero pontos
- Tempo: zero segundos
- Quantidade de lixeiras: cada fase possui uma quantidade, sendo elas: fase 1: duas lixeiras, fase 2: quatro lixeiras.
- Quantidade de lixos a serem recolhidos: fase 1 (dez lixos), fase 2 (doze lixos).

DURANTE O JOGO

- Você deve coletar os lixos que encontrar pela fase e ao final dela colocar os lixos nas lixeiras corretas.
- Cada lixo coletado equivale a 100 pontos.
- Caso o lixo seja colocado na lixeira correta, ganha 100 pontos vezes a quantidade coletada daquele lixo. Da mesma forma, se for colocado na lixeira incorreta, perde 100 pontos vezes a quantidade coletada daquele lixo.

TÉRMINO DO JOGO

- Após o jogador coletar o máximo de lixo que encontrar, irá interagir com as lixeiras e finalizar a fase.

1.3 AÇÕES, ATRIBUTOS E ESTADOS DO JOGO

O jogador poderá coletar os lixos e colocá-los na lixeira que deseja. O jogador possui os atributos de pontuação obtida e irá verificar seu desempenho ao finalizar a fase. Estados são divididos em: parado, andando para a direita, andando para a esquerda e pulando.

A lixeira possui os atributos cor e tipo de lixo.

1.4 COMANDOS

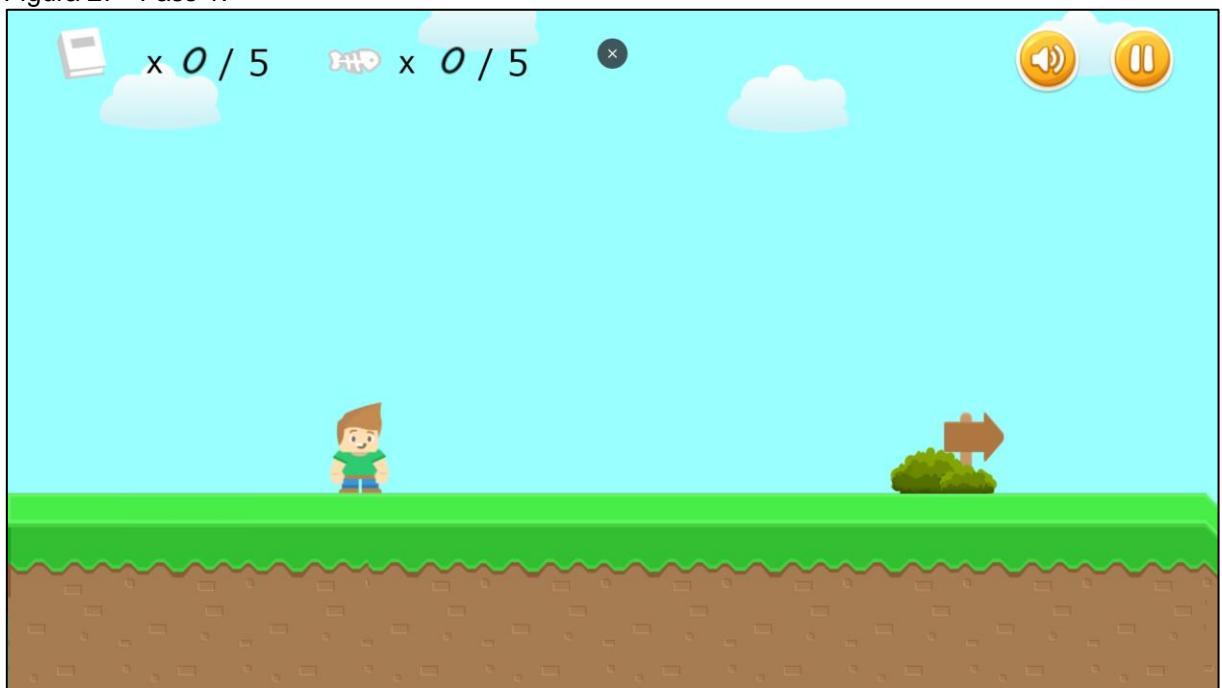
Botão esquerdo: Interage com as lixeiras e seleciona os botões como “Pause” e “Continuar”.

Setas: Controlam o personagem.

1.5 HUD

1.5.1 FASE 1

Figura 27 - Fase 1.



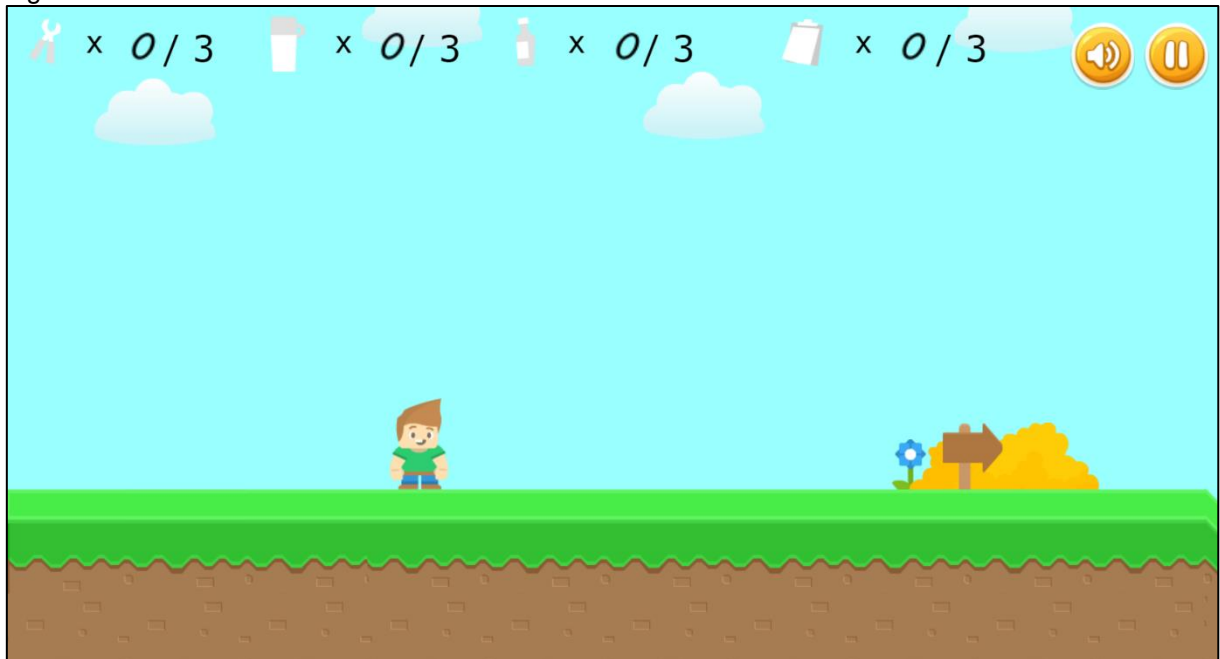
Fonte: do autor.

Os itens presentes na HUD da primeira fase são:

- Contagem de lixos inorgânicos coletados.
- Contagem de lixos orgânicos coletados.
- Botão de controle de som.
- Botão de pausa.
- Número de cada material de reciclagem presente na fase.

1.5.2 FASE 2

Figura 28 - Fase 2.



Fonte: do autor.

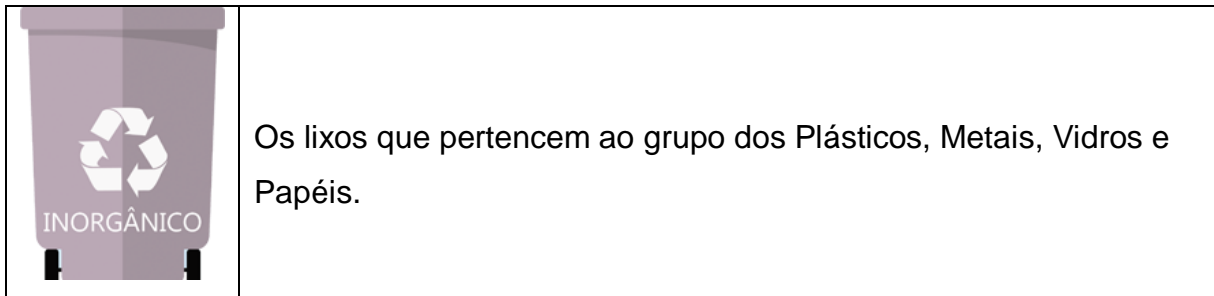
Os itens presentes na HUD da segunda fase são:

- Contagem de lixos de metais coletados.
- Contagem de lixos de plásticos coletados.
- Contagem de lixos de vidros coletados.
- Contagem de lixos de papéis coletados.
- Botão de controle de som.
- Botão de pausa.
- Número de cada material de reciclagem presente na fase.

1.6 ITENS E POWER UPS

Os itens das fases serão os lixos para cada tipo de lixeira:

Lixeira	Tipos de Lixos que Tem no Jogo
	Cadernos velhos, livros, folhas de papel amassada, cartolina, cartazes, folhetos de propaganda, folhas escritas com provas antigas, atividades de alunos, relatórios financeiros da escola...
	Garrafas Pets de dois litros, um litro, 600 ml, pacotes de salgadinhos, bolachas, sacolas plásticas, copos plásticos...
	Latas de refrigerantes, tampas de garrafa, talheres quebrados...
	Garrafas de bebidas, copos de vidro, pedaços de vidro de janela, espelhos quebrados...
	Frutas já comidas (maçã, melancia, laranja, pera, casca de banana...), restos de comida (arroz, feijão, carnes de frango, peixe...)



1.7 OBSTÁCULOS E ELEMENTOS INTERATIVOS

Os elementos interativos serão os lixos a serem coletados e as lixeiras a receberem os lixos.

1.8 PROGRESSÃO DO JOGO

Figura 29 - Quantidade de lixeiras e lixos das fases 1 e 2 respectivamente.



Fonte: do autor.

Cada fase terá uma quantidade de lixo respectiva e quantidade de lixeiras. O progresso de dificuldade aumenta de acordo com a fase. A primeira fase contém buracos e uma parte opcional elevada. A segunda fase aumenta a dificuldade através da quantidade de buracos, a necessidade de pular em um barco para que ele leve para outra margem e o tamanho da fase que foi aumentado em largura.

- O personagem pode ser controlado para deixar a tela inicial dinâmica, contendo todos os controles que ele terá durante o jogo, como andar e pular duas vezes em sequência.

2 NARRATIVA

2.1 PLOT

Um aluno de uma escola deseja ajudar o meio ambiente pensando em um mundo melhor.

2.2 IDEIA CONTROLE

Da falta de consciência para a consciência ambiental porque sempre é possível aprender a cultivar boas práticas para um mundo melhor.

2.3 AMBIENTE DO JOGO

A história se passa em um parque ecológico. Se passa no ano de 2019 e a escola enfrenta alunos que faltam interesse em se preocupar com o meio ambiente, principalmente o protagonista que, após perceber no noticiário o impacto do meio ambiente, muda isso e deseja ajudar o parque ecológico da cidade.

2.4 INCIDENTE INCITANTE E PONTOS DE VIRADA

O protagonista vivia o seu dia pacato na escola e não cuidava do meio ambiente, inclusive jogando lixo no chão sem o menor remorso. Foi quando ele viu um noticiário que falava dos perigos do meio ambiente e, no outro dia, viu como estava o estado do parque ecológico da cidade (negativo).

Ele se sensibiliza e começa a ajudar na limpeza de todo o parque. (ponto de virada um - positivo) – Fase 1.

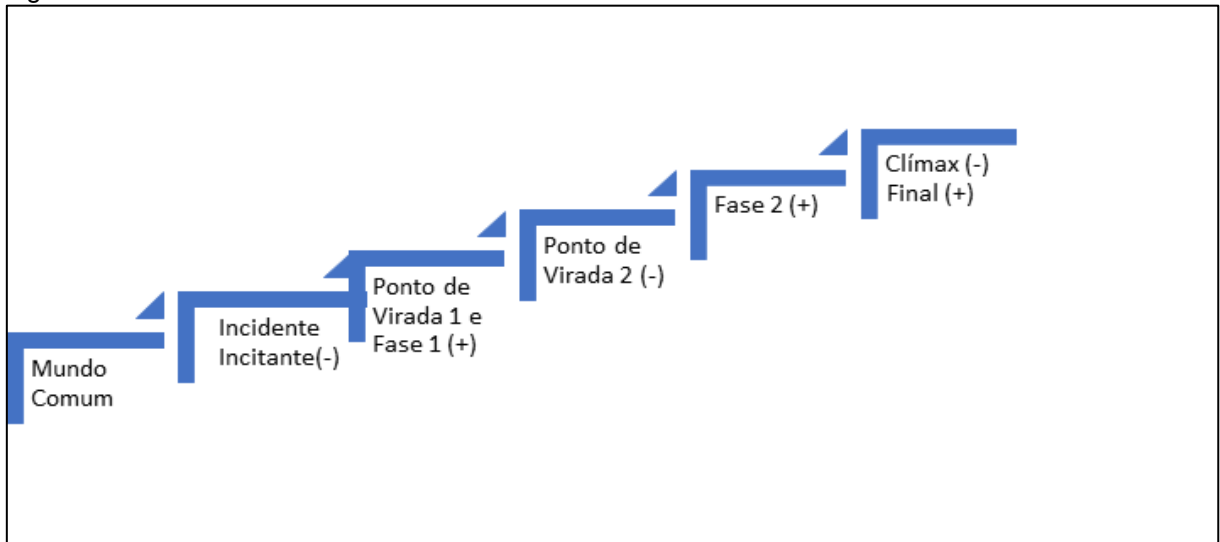
Após a primeira limpeza, o parque fica muito limpo. Mas, ao final da tarde, os outros alunos brincam e acabam sujando todo o parque novamente (ponto de virada dois - negativo).

O protagonista Alexandre conta a eles tudo o que viu no noticiário afim de sensibilizá-los em relação ao meio ambiente e todos entendem as circunstâncias, ajudando o protagonista a limpar o parque no dia seguinte (ponto de virada três - positivo) – Fase 2.

Com a escola renovada, todos agradecem a Alexandre pela mudança e liderança na escola (final otimista, fechamento positivo).


2.5 FLUXO NARRATIVO

Figura 32: Fluxo narrativo.



Fonte: do autor.

2.6 PERSONAGENS

Personagem	Descrição
	<p>Alexandre foi uma criança que teve sua criação negligenciada pelo pai. Com a mãe assumindo o compromisso, conseguiu dar o seu melhor possível para que ele fosse um grande homem. Mas nem sempre deu tudo certo, pois acabou mimado. Sem grandes preocupações com o meio ambiente, na adolescência achava chato esse assunto e não ligava para isso. Até que assistiu um noticiário que falava sobre os riscos do meio ambiente. Sua personalidade é de líder e teimosa, mas aprendeu a mudar devido ao que vivenciou. Quando deixa a teimosia, vê o valor das coisas e ajuda o próximo.</p>

3 LEVEL DESIGN

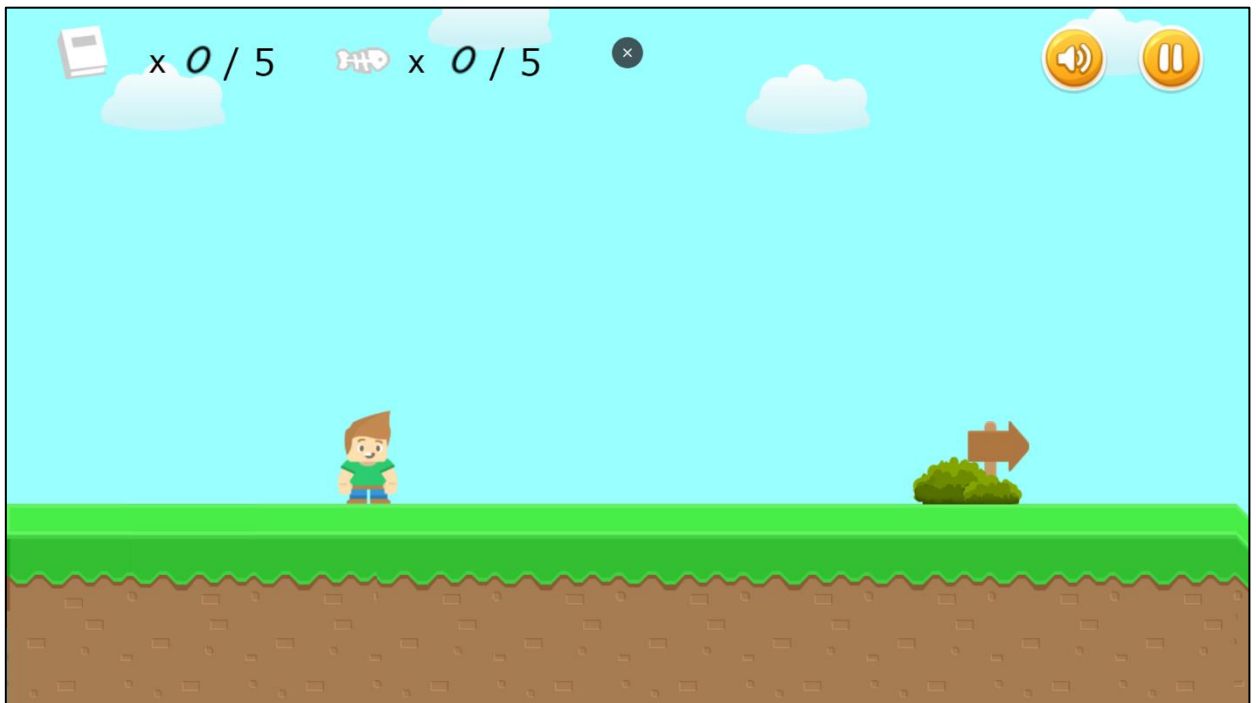
3.1 FASE 1

Haverá duas lixeiras: Orgânico e Inorgânico.

Pontuação começa zerada.

Ao começar o jogo, o jogador irá coletar os lixos até chegar ao final da fase, colocando os lixos nas lixeiras corretas e finalizar.

Figura 33 - Tela inicial da fase 1.



Fonte: do autor.

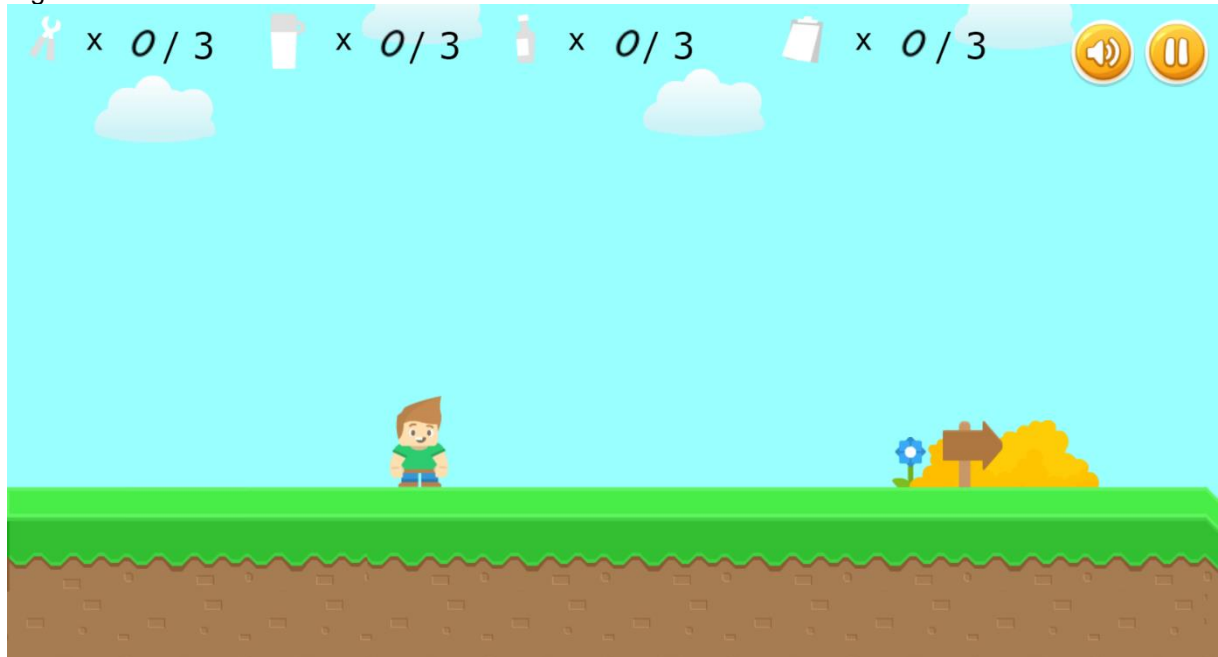
3.2 FASE 2

Haverá quatro lixeiras: Metal, plástico, papel e vidro.

Pontuação começa zerada.

Ao começar o jogo, o jogador irá coletar os lixos até chegar ao final da fase, colocando os lixos nas lixeiras corretas e finalizar.

Figura 34 - Tela inicial da fase 2.



Fonte: do autor.

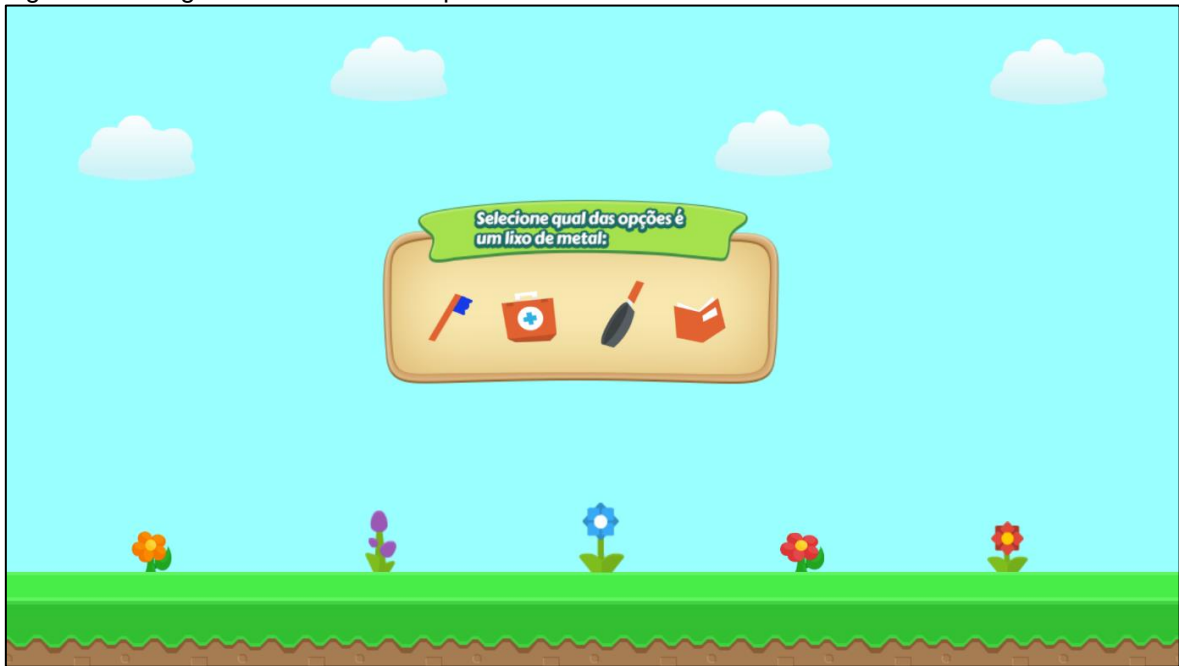
Ao término da fase, contabilizam-se os pontos, encerrando o jogo com a cinemática e voltando ao menu principal.

A fase constitui a Definição, Organização e Acompanhamento da Atividade de Aprendizagem: Objetivo, Regras e fluxo, Feedback e etapa Acesso a Outras Referências.

3.3 QUIZ

O quiz será composto por três perguntas. Para acessá-lo o jogador deverá clicar no botão Quiz da tela inicial e clicar no botão Iniciar. As perguntas são relacionadas ao meio ambiente diante do conteúdo visto no protótipo.

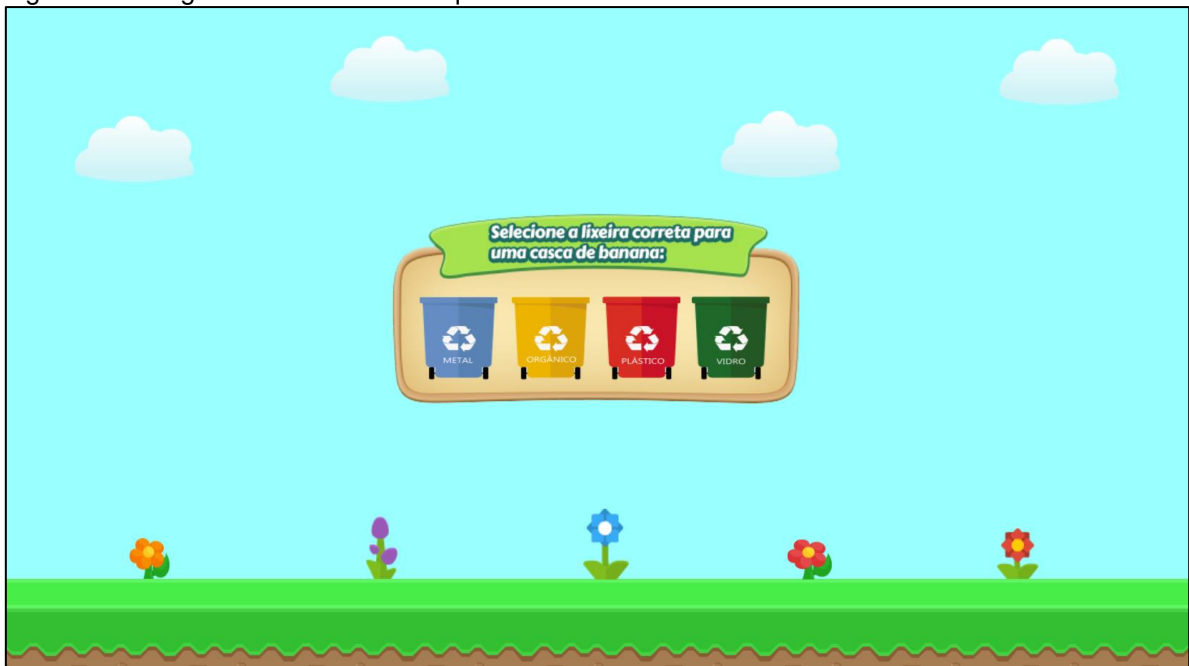
Figura 35 - Pergunta número um do quiz.



Fonte: do autor.

Resposta correta: O terceiro item da esquerda para direita, uma frigideira.

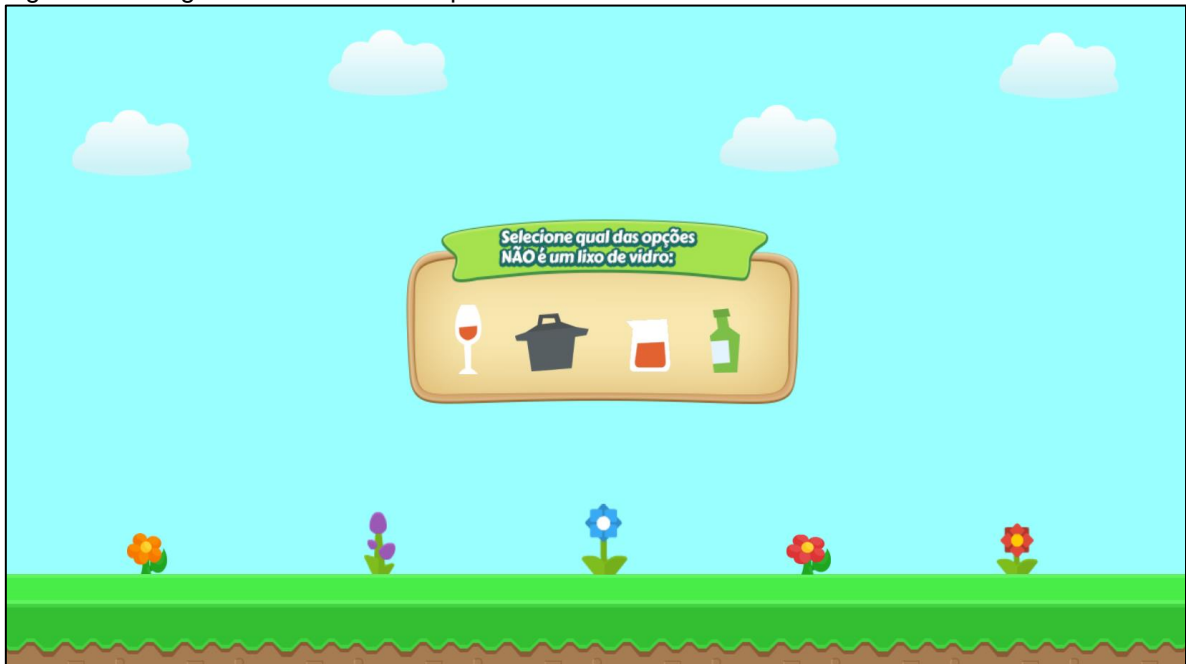
Figura 36 - Pergunta número dois do quiz.



Fonte: do autor.

Resposta correta: O segundo item da esquerda para direita, lixo orgânico.

Figura 37 - Pergunta número três do quiz.



Fonte: do autor.

Resposta correta: O segundo item da esquerda para direita, uma panela.

4 ESTÉTICA

4.1. ARTE VISUAL

Os desenhos serão no estilo cartoon, sem contornos e sem aplicação de luz e sombra para deixá-los mais simples. As fases terão cores mais neutras no cenário de fundo das fases para deixar as cores mais vibrantes para os lixos e lixeiras ganharem destaque.

As artes visuais consistem de artes gratuitas e compradas. Os sites utilizados foram: “www.scirra.com”, “www.kenney.ln.com” e “www.vecteezy.com”.

4.2 ANIMAÇÕES

Serão apenas as animações contando a história nesse jogo. Não haverá animações como movimento de personagem, explosão, inimigos movimentando-se e fazendo ações, entre outros.

Cena 1: O protagonista conversa com sua mãe sobre a viagem escolar e é informado sobre a situação atual do parque ecológico.

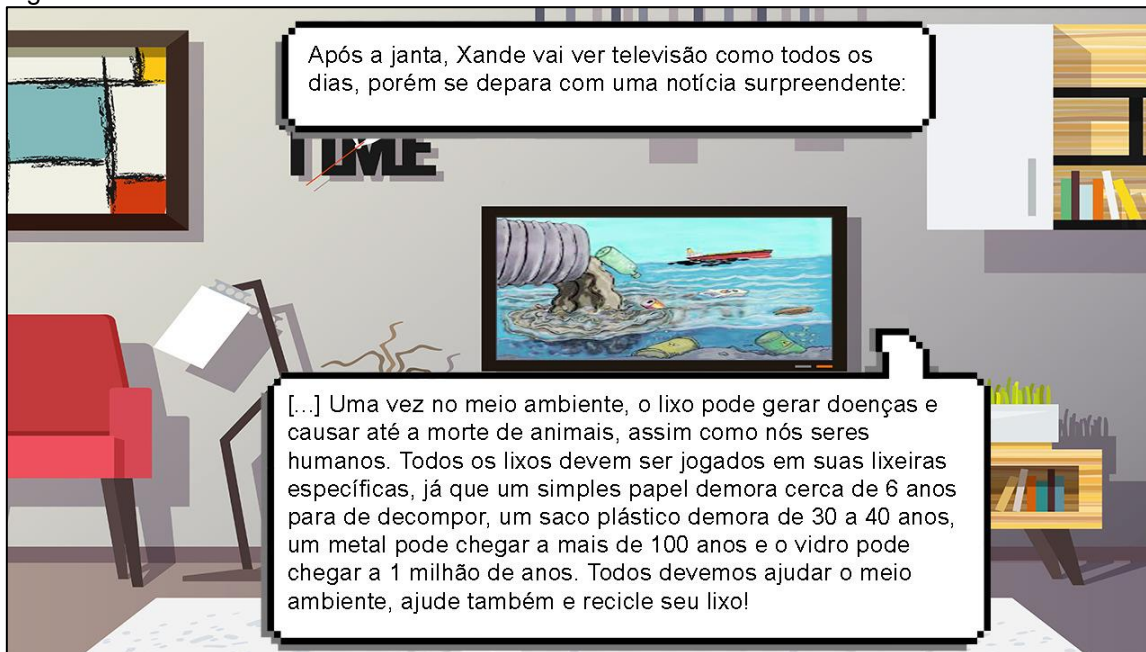
Figura 38 – Cena “Contextualização”.



Fonte: do autor.

Cena 2: Após o jantar, ele assiste uma reportagem sobre o meio ambiente e os danos causados pelos lixos.

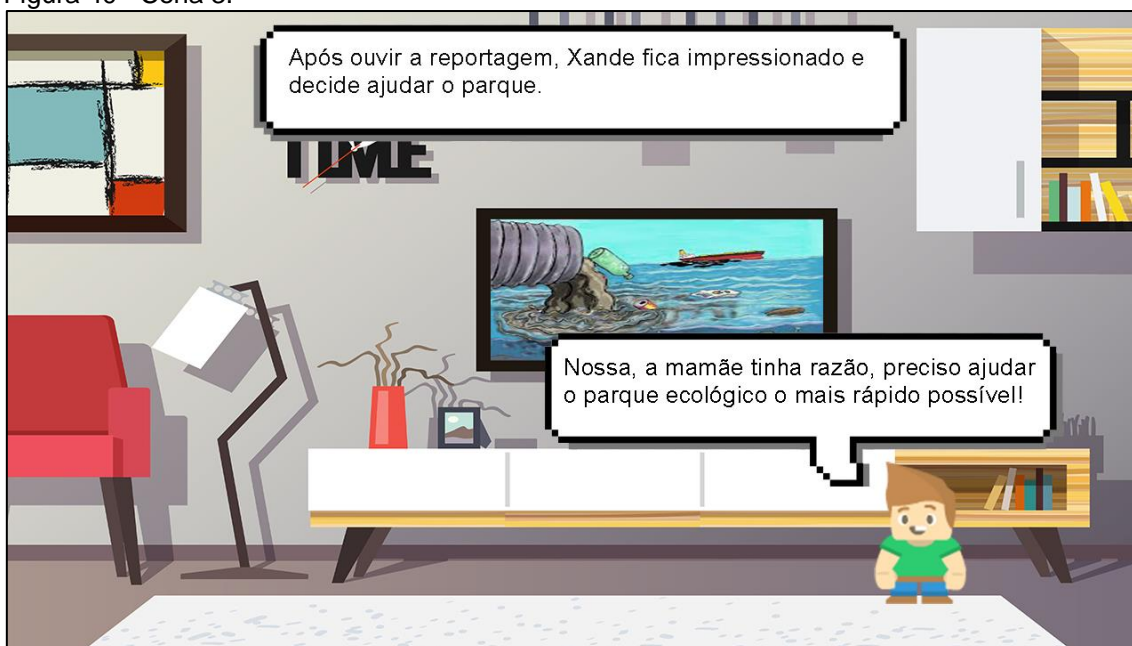
Figura 39 - Cena “Conteúdo Educacional”.



Fonte: do autor.

Cena 3: O protagonista percebe a importância de ajudar o meio ambiente e decide fazê-lo.

Figura 40 - Cena 3.



Fonte: do autor.

Cena 4: Após limpar o parque, ele percebe o atraso de alguns colegas e descobre que estão brincando com os lixos do parque.

Figura 41 - Cena 4.



Fonte: do autor.

Cena 5: O protagonista explica sobre a reportagem que assistiu na TV na noite passada e convence os colegas a limpar o parque no dia seguinte devido a importância de ajudar o meio ambiente, praticando a reciclagem dos produtos.

Figura 42 - Cena 5.



Fonte: do autor.

Cena 6: Após limparem o parque, eles comemoram e agradecem o protagonista pela iniciativa.

Figura 43 - Cena 6.



Fonte: do autor.

4.3 MÚSICAS

As músicas serão inspiradas em jogos educativos de escola conforme exemplos abaixo, sempre felizes e tranquilas.

Trilha/Sons	Descrição	Licença	Nome do Arquivo Final
Fim de jogo	Um tom grave.	http://support.kenney.nl	Coin2.mp3
Pegar moeda	Um breve tom agudo	http://support.kenney.nl	Lose.mp3
Gameplay (no Jogo)	Música que passe tranquilidade	http://support.kenney.nl	Monkeysspiningmonkeys-8bit.mp3

5 TECNOLOGIA

5.1. SOFTWARES DE DESENVOLVIMENTO

- **Game Engine:** Construct 2 (jogo em HTML5)
- **Edições de imagem:** Photoshop
- **Editor de Texto, Planilhas e diagramas:** Google Drive
- **Fluxogramas:** Draw.io
- **Mapas Conceituais:** Coggle.it
- **Sistema Operacional feito:** Windows 10
- **Edições de áudio:** Audacity 2.2.2
- **Acompanhamento do Projeto e Gestão de Erros:** Trello
- **Disponibilidade:** Netlify drop. Disponível em:
<https://passeioambiental.netlify.com>

5.2. HARDWARE DE DESENVOLVIMENTO

Nome do dispositivo	NotPedroBonetti
Processador	Intel(R) Core(TM) i5-5200U CPU @ 2.20GHz 2.20 GHz
RAM instalada	6,00 GB (utilizável: 5,88 GB)
ID do dispositivo	69058165-2D9A-4D95-8D22-B6E754B5F342
ID do Produto	00331-10000-00001-AA927
Tipo de sistema	Sistema operacional de 64 bits, processador baseado em x64

5.3. REQUISITOS MÍNIMOS DE FUNCIONAMENTO DO JOGO

- Conexão com Internet e navegador atualizado (Chrome e Internet Explorer testados).
- Periférico mouse comum e teclado.
- Permite toque nos botões do menu, em caso de tela sensível ao toque. Mas não obrigatório ter.

5.4. PADRÕES PARA ARTE, PROGRAMAÇÃO E OUTROS

- Artes em formato PNG com transparência aplicada.
- Dividir as artes em pastas de acordo com interfaces do jogo no Construct 2.
- Game Design Document no Google Drive com registro de alterações.

6 REFERÊNCIAS

LAYRARGUES, Philippe Pomier. O cinismo da reciclagem. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**, v. 2, p. 200-217, 2011.

PENA, Rodolfo F. Alves. **Reciclagem**. 2016. Disponível em: https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/reciclagem.htm#disqus_thread. Acesso em: 24 nov. 2018.

RIBEIRO, Perla. **Lixo produzido anualmente pelo Brasil encheria 206 estádios do Morumbi**. 2018. Disponível em: <https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/lixoproduzido-anualmente-pelo-brasil-encheria-206-estadios-do-morumbi/>. Acesso em: 22 jun. 2018.

WIT, Wijnand de; HAMILTON, Adam; SCHEER, Rafaella; STAKES, Thomas; ALLAN, Simon. **Solucionar a poluição plástica: Transparência e Responsabilização**. Gland. 2019.

APÊNDICE C – PESQUISA DE SATISFAÇÃO

Leia as frases abaixo e pense sobre elas e sobre o jogo que você acabou de jogar. Marque um X entre os parênteses para indicar sua opinião da seguinte forma: Coloque no “Sim” se você concorda muito com a frase, “Mais ou menos” se você não concorda nem discorda ou “Não” se você discorda completamente.

* Requeridos

Digite seu nome: *

Sua resposta

Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

O design da interface do jogo é atraente. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Ficou claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com coisas que eu já sabia. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Eu gostei tanto do jogo que gostaria de aprender mais sobre o assunto abordado por ele. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

O conteúdo do jogo é relevante para meus interesses. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Eu poderia relacionar o conteúdo do jogo com coisas que já vi, fiz ou pensei. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

O conteúdo do jogo será útil para mim. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

O jogo foi mais difícil de entender do que eu gostaria. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

O jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar dos pontos importantes. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

O conteúdo do jogo é tão abstrato que foi difícil manter a atenção nele. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

As atividades do jogo foram muito difíceis. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Completar os exercícios do jogo me deu um sentimento de realização. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Eu aprendi algumas coisas com o jogo que foram surpreendentes ou inesperadas. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Os textos de feedback depois dos exercícios, ou outro comentário do jogo, me ajudaram a sentir recompensado pelo meu esforço. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Eu me senti bem ao completar o jogo. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Eu perdi a consciência do que estava ao meu redor enquanto jogava. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Me esforcei para ter bons resultados no jogo. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Houve momentos em que eu queria desistir do jogo. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Me senti estimulado a aprender com o jogo. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Eu gostei do jogo e não me senti ansioso ou entediado. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

O jogo me manteve motivado a continuar utilizando-o. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Minhas habilidades melhoraram gradualmente com a superação dos desafios. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

O jogo oferece novos desafios num ritmo apropriado. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Me senti bem-sucedido. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Me senti competente. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do jogo.
*

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Senti que estava colaborando com outros colegas. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

A colaboração no jogo ajuda a aprendizagem. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

O jogo suporta a interação social entre os jogadores. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Eu gosto de utilizar este jogo por bastante tempo. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Eu jogaria este jogo novamente. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Algumas coisas do jogo me irritaram. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Fiquei torcendo para o jogo acabar logo. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Achei o jogo meio parado. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Depois do jogo consigo lembrar de mais informações relacionadas ao tema apresentado no jogo. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Depois do jogo consigo compreender melhor os temas apresentados no jogo. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

Depois do jogo sinto que consigo aplicar melhor os temas relacionados com o jogo. *

- ☐ Sim
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Não

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO V.A.R.K.

Questionário V.A.R.K.

* **Requeridos**

Digite seu nome: *

Sua resposta

Por qual motivo você gostaria de comprar um livro? *

- ☐ Ele tem poucas páginas.
- ☐ Ele tem histórias da vida real, experiências e exemplos.
- ☐ Um amigo fala sobre ele e diz que ele é legal.
- ☐ Ele é bonito.

Como você prefere aprender coisas novas? *

- ☐ Por um manual ou livro.
- ☐ Vendo ou assistindo.
- ☐ Ouvindo alguém explicar como e fazendo perguntas.
- ☐ Tabelas e mapas.

Você quer um novo brinquedo. O que você vê primeiro? *

- ☐ Se ele é bonito(a).
- ☐ Pergunto como ele é para o vendedor.
- ☐ Leio o manual para aprender sobre ele.
- ☐ Brinco com ele para saber como ele é.

Você tirou uma nota baixa na prova. Você preferiria que a professora: *

- ☐ Escrevesse para você ler e entender o que estava errado.
- ☐ Explicasse como você errou.
- ☐ Mostrasse uma prova de exemplo para entender como você errou.
- ☐ Usasse exemplos para mostrar como você errou.

Você está aprendendo a tirar fotos com o celular. Como você gostaria de aprender? *

- ☐ Lendo no manual.
- ☐ Tirar fotos para aprender na prática.
- ☐ Ver fotos novas para entender como elas ficam bonitas.
- ☐ Perguntar como funciona a câmera do celular para alguém.

Eu gosto de livros que: *

- ☐ Eu consiga escrever e desenhar.
- ☐ Seja bonito.
- ☐ Alguém possa ler para mim.
- ☐ Eu possa ler sozinho.

Você terminou uma prova e gostaria de saber como foi. Como você prefere saber? *

- ☐ Somando as questões e tentando adivinhar.
- ☐ Que a professora fale.
- ☐ Olhando a prova.
- ☐ Lendo um recado da professora.

Você quer viajar. Como você conta para sua família? *

- ☐ Escreveria num papel.
- ☐ Falando com eles.
- ☐ Usaria um mapa para mostrar os lugares a eles.
- ☐ Descreveria sobre o lugar que irão visitar.

Você vai escolher comida em um restaurante ou café. Você: *

- ☐ Ouviria o que sua família pediu.
- ☐ Escolheria alguma coisa que você já comeu lá antes.
- ☐ Escolheria lendo as descrições dos pratos.
- ☐ Olharia o que os outros estão comendo ou olharia as imagens de cada prato.

Você quer aprender a desenhar. Você prefere aprender: *

- ☐ Ouvindo.
- ☐ Lendo como é feito um desenho.
- ☐ Desenhando.
- ☐ Olhando alguém desenhar.

Você prefere um professor que use: *

- ☐ Tabelas para mostrar o conteúdo.
- ☐ Aulas que envolvam jogos educativos.
- ☐ Livros.
- ☐ Perguntas e respostas.

Você tem que apresentar um trabalho na frente da turma. Você: *

- ☐ Leria o trabalho várias vezes.
- ☐ Praticaria na frente do espelho.
- ☐ Desenharia no trabalho.
- ☐ Apresentaria brincando com a turma.

Você quer aprender a cozinhar. Você: *

- ☐ Perguntaria para sua família como fazer.
- ☐ Leria livros para aprender.
- ☐ Usaria uma receita que parece gostosa.
- ☐ Cozinharía algo sem ajuda.

Você quer aprender uma nova brincadeira. Você: *

- ☐ Brincaria para aprender na hora.
- ☐ Olharia seus amigos brincarem.
- ☐ Leria um papel.
- ☐ Perguntaria para alguém.

Seu amigo quer saber onde fica o parquinho. Você: *

- ☐ Apontaria com o dedo mostrando onde fica.
- ☐ Levaria ele até o parquinho.
- ☐ Mostraria um mapa.
- ☐ Falaria onde fica.

Sua amiga quer aprender matemática. Você: *

- ☐ Escreveria as contas num papel.
- ☐ Faria uma conta na frente dela para explicar.
- ☐ Desenharia algo para explicar.
- ☐ Mostraria uma conta como exemplo.

APÊNDICE E – TESTE DE BARTLE

Teste de Bartle

* Requeridos

Digite seu nome: *

Sua resposta

Você está sendo perseguido por um grande fera no jogo! O que você faz? *

- ☐ Peço ajuda a um amigo para derrotar esta fera!
- ☐ Procuro algum lugar onde sei que a fera não alcança para me esconder!

Você prefere ser *

- ☐ Querido por todos!
- ☐ muito rico!

Você prefere vencer *

- ☐ Um concurso de perguntas!
- ☐ um duelo na arena!

Você foi derrotado por um outro jogador numa disputa! O que você faz? *

- ☐ Converso com ele para entender como isto aconteceu!
- ☐ Penso sozinho em um jeito de ganhar dele na próxima!

Você está sozinho em uma área do jogo. Qual seu primeiro pensamento? *

- ☐ "Acho que dá pra explorar a área com segurança."
- ☐ "Melhor procurar um alvo em outro lugar."

O que é mais bacana nos games? *

- ☐ Personagens e cenários bem construídos!
- ☐ Uma história que leva a uma batalha!

Você precisa ir para um local desconhecido no jogo e só tem mais um lugar na equipe. Quem você chamaria? *

- ☐ Um amigo músico para alegrar você e toda a equipe!
- ☐ Um mago para identificar os itens que vocês encontrarem!

O que é mais importante em um jogo online? *

- ☐ Quantas pessoas estão jogando.
- ☐ Quantas áreas existem para explorar.

Dentro do jogo, você prefere se juntar a um grupo de *

- ☐ Exploradores!
- ☐ Lutadores!

Jogando online você gosta mais de *

- ☐ ficar conversando com os amigos.
- ☐ caçar monstros para ganhar experiência!

É melhor ser *

- ☐ amado!
- ☐ temido!

O que você mais gosta em jogos online? *

- ☐ Saber das últimas novidades!
- ☐ Conseguir um novo item!

O que seria uma boa recompensa por uma missão em um jogo? *

- ☐ Um baú cheio de pontos de experiência para mim!
- ☐ Um feitiço para controlar outros jogadores.

Do que você mais se orgulha em um jogo? *

- ☐ Dos equipamentos que conquistei.
- ☐ Do número de jogadores que derrotei.

Em um jogo online é melhor ser conhecido como *

- ☐ uma pessoa que sabe como ir e voltar a qualquer lugar do mundo!
- ☐ uma pessoa que tem os melhores e mais raros itens!

Você soube que um outro jogador planeja derrotar você! O que você faria? *

- ☐ Vou até uma área que ele não conhece e preparo uma armadilha!
- ☐ Vou atacá-lo antes que ele me ataque!

É mais divertido *

- ☐ resolver enigmas que nenhum jogador conseguiu resolver!
- ☐ evoluir mais rápido do que os outros jogadores!

O que é mais prazeroso? *

- ☐ Entrar em uma equipe!
- ☐ Vencer um duelo!

O que é mais importante para você? *

- ☐ A qualidade da história e dos personagens.
- ☐ A forma como eu venço.

Qual a melhor magia dentro de um jogo? *

- ☐ Uma magia que me faça crescer mais rápido.
- ☐ Uma magia que cause fogo nas coisas.

O que você prefere ter como jogador? *

- ☐ Conversar com seus amigos.
- ☐ Minha própria base com milhões de moedas de ouro!

Você conhece um novo jogador. O que você espera dele? *

- ☐ Que ele aprenda sobre o jogo comigo.
- ☐ Que ele tenha respeito por mim.

Dentro do jogo é mais legal *

- ☐ conhecer mais segredos que seus amigos!
- ☐ ser uma lenda primeiro que seus amigos!

Você prefere *

- ☐ saber onde encontrar as coisas!
- ☐ saber como conseguir as coisas!

Quando está jogando, o que é mais divertido? *

- ☐ Ficar em primeiro no ranking!
- ☐ Vencer seu melhor amigo!

O que seria mais legal em um jogo online? *

- ☐ Receber os jogadores em sua própria casa.
- ☐ Explorar o mundo!

O que você mais gosta das missões nos jogos? *

- ☐ Curtir a jornada e me envolver com a história!
- ☐ Completar com louvor e ganhar a recompensa!

Uma nova área aparece no mapa. O que você prefere fazer? *

- ☐ Explorar esta área e descobrir o que ela pode ter!
- ☐ Ser o primeiro a chegar e encontrar novos itens!

Um desconhecido se aproxima do seu bando no jogo. O que você faz? *

- ☐ Vou ouvir o que ele tem a dizer!
- ☐ Vou desafiá-lo!

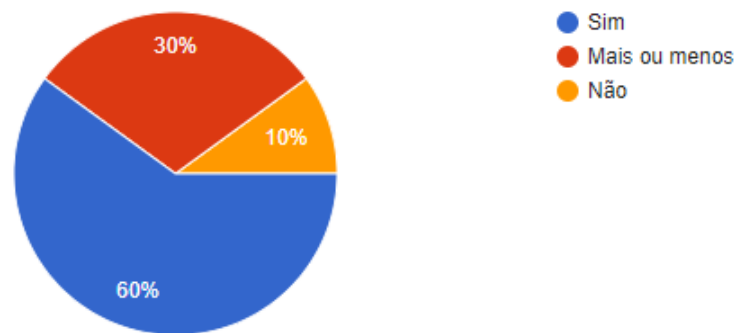
Em um jogo online, o que é melhor? *

- ☐ Ter uma camiseta muito bonita!
- ☐ Ser uma ter uma camiseta muito estranha!

APÊNDICE F – PESQUISA DE SATISFAÇÃO – RESULTADOS

Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.

10 responses



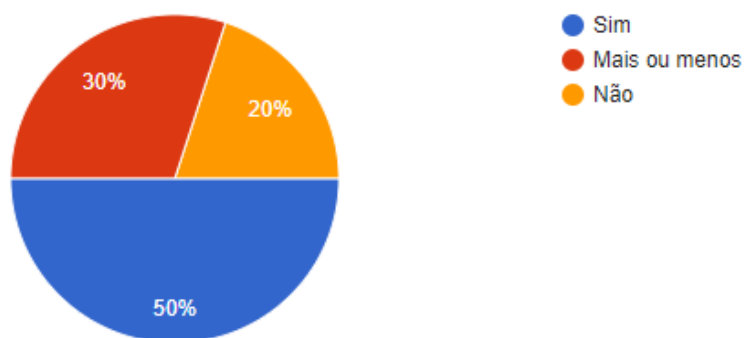
O design da interface do jogo é atraente.

10 responses



Ficou claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com coisas que eu já sabia.

10 responses



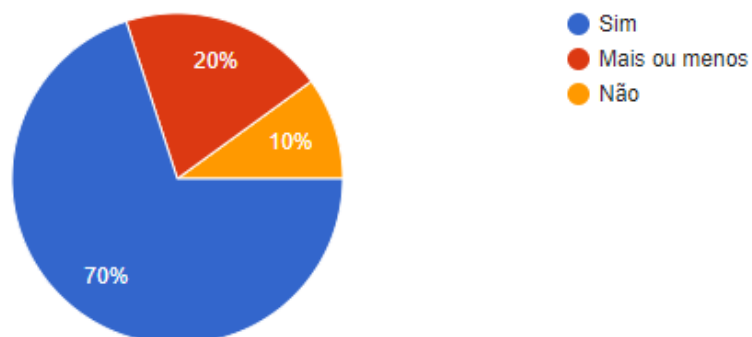
Eu gostei tanto do jogo que gostaria de aprender mais sobre o assunto abordado por ele.

10 responses



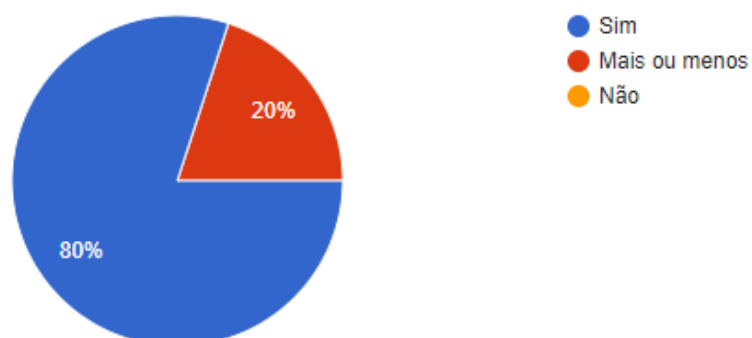
O conteúdo do jogo é relevante para meus interesses.

10 responses



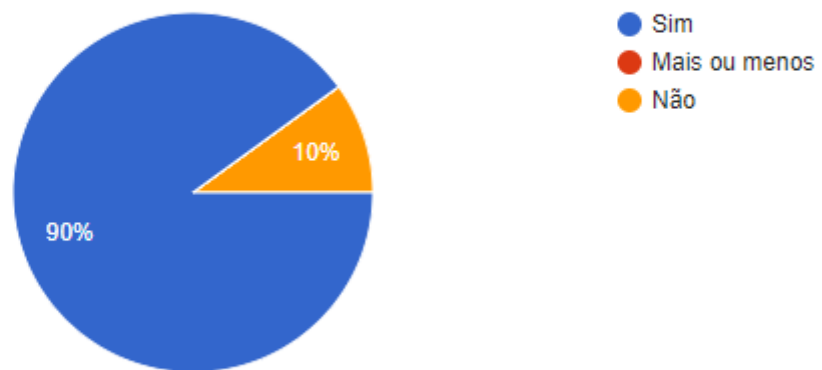
Eu poderia relacionar o conteúdo do jogo com coisas que já vi, fiz ou pensei.

10 responses



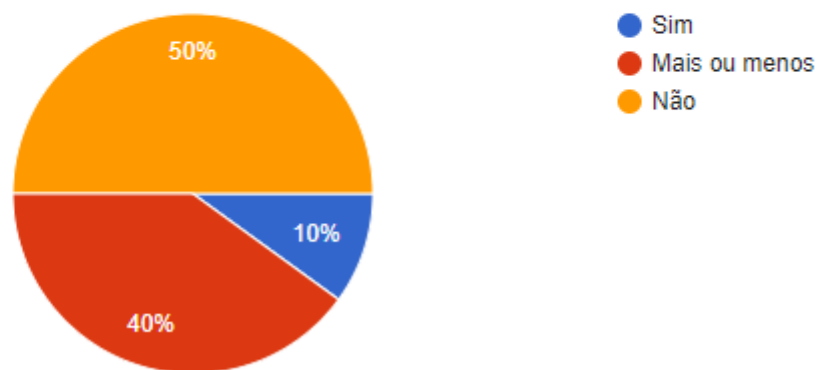
O conteúdo do jogo será útil para mim.

10 responses



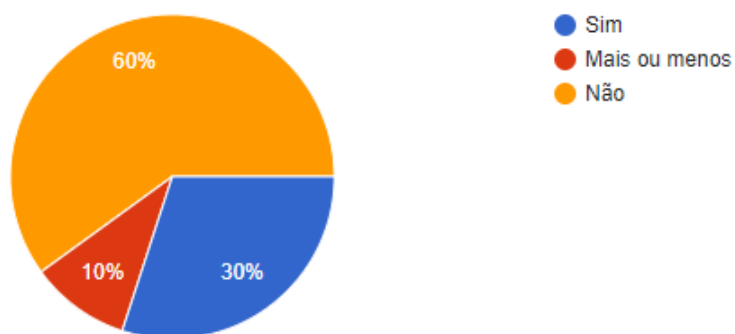
O jogo foi mais difícil de entender do que eu gostaria.

10 responses



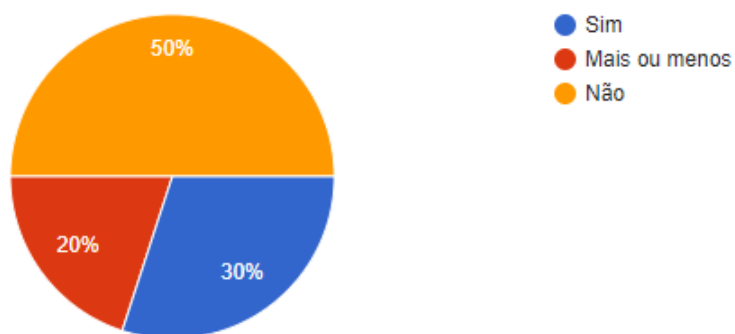
O jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar dos pontos importantes.

10 responses



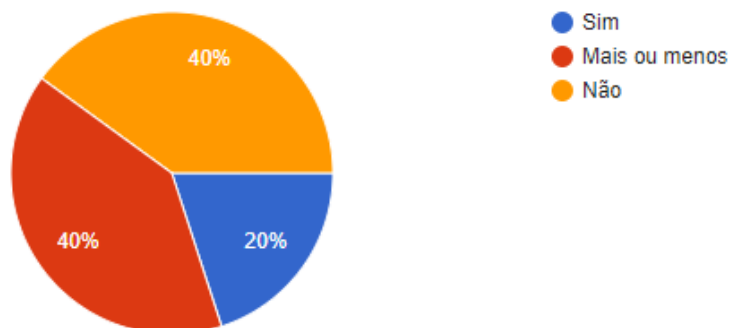
O conteúdo do jogo é tão abstrato que foi difícil manter a atenção nele.

10 responses



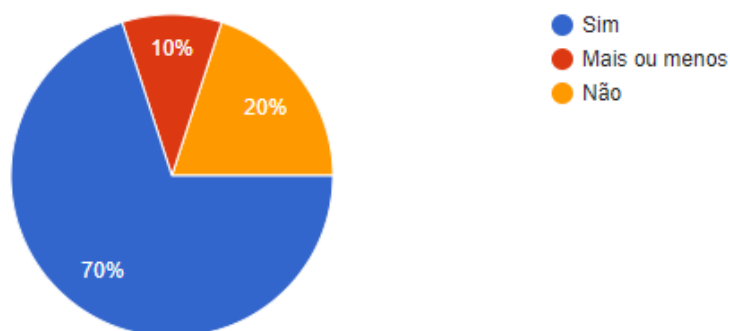
As atividades do jogo foram muito difíceis.

10 responses



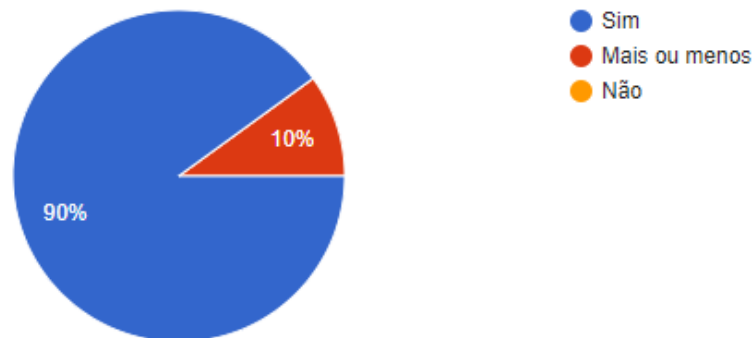
Completar os exercícios do jogo me deu um sentimento de realização.

10 responses



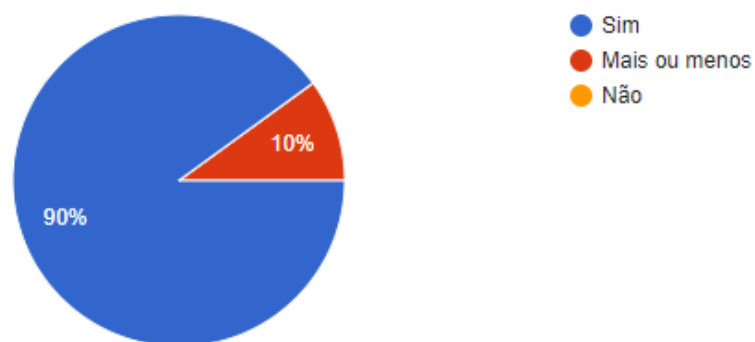
Eu aprendi algumas coisas com o jogo que foram surpreendentes ou inesperadas.

10 responses



Os textos de feedback depois dos exercícios, ou outro comentário do jogo, me ajudaram a sentir recompensado pelo meu esforço.

10 responses



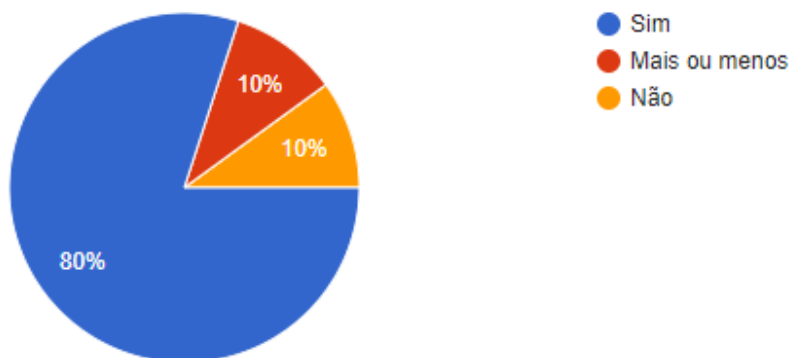
Eu me senti bem ao completar o jogo.

10 responses



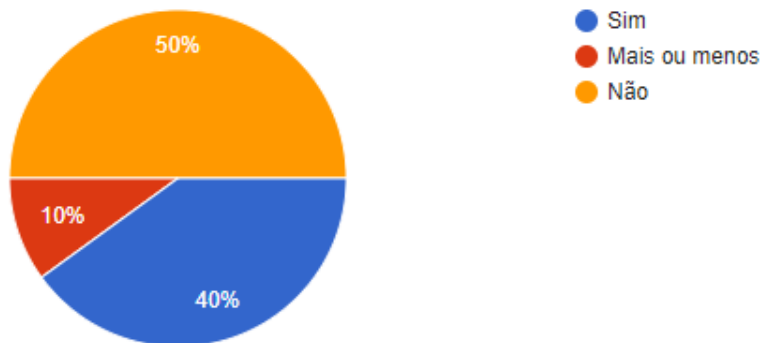
Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava.

10 responses



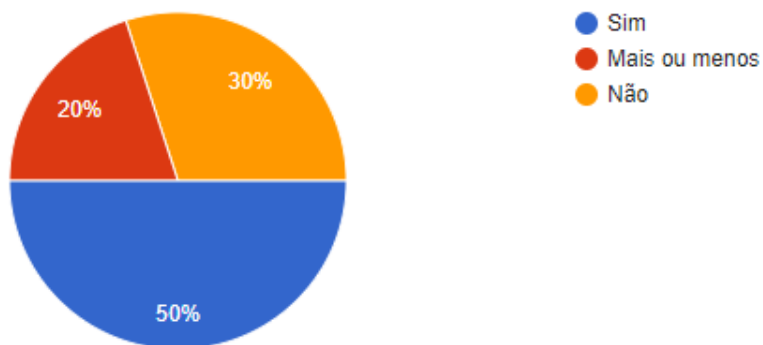
Eu perdi a consciência do que estava ao meu redor enquanto jogava.

10 responses



Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real.

10 responses



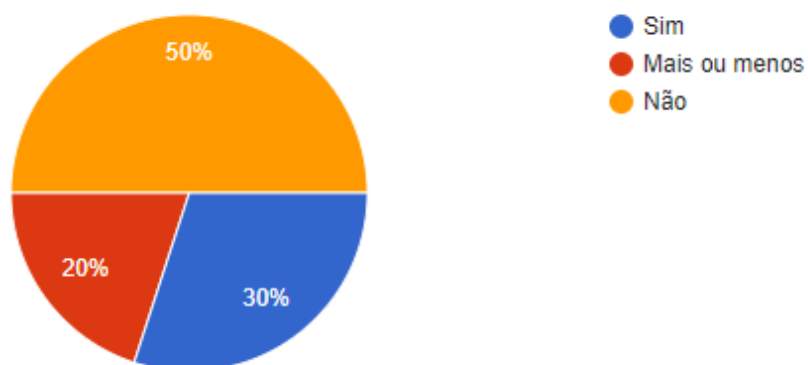
Me esforcei para ter bons resultados no jogo.

10 responses



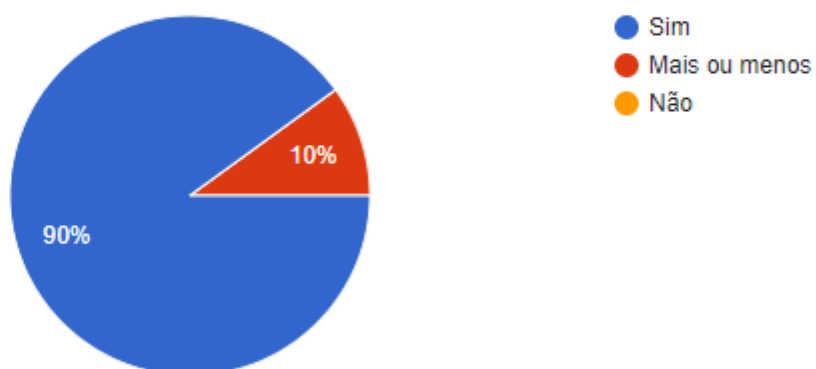
Houve momentos em que eu queria desistir do jogo.

10 responses



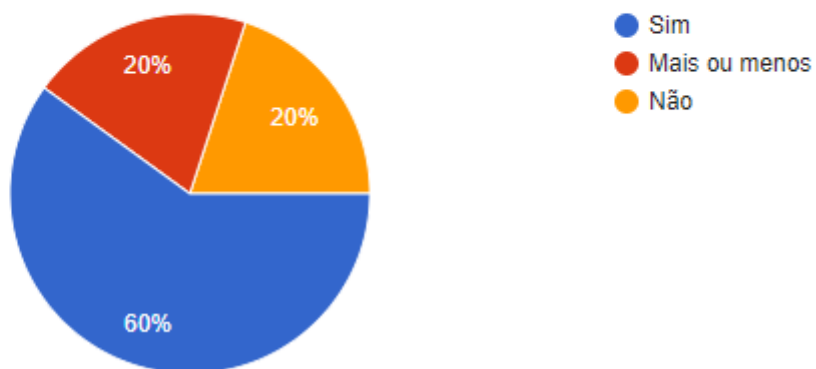
Me senti estimulado a aprender com o jogo.

10 responses



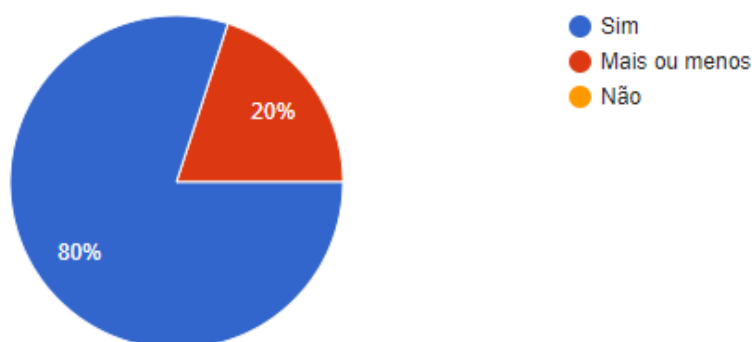
Eu gostei do jogo e não me senti ansioso ou entediado.

10 responses



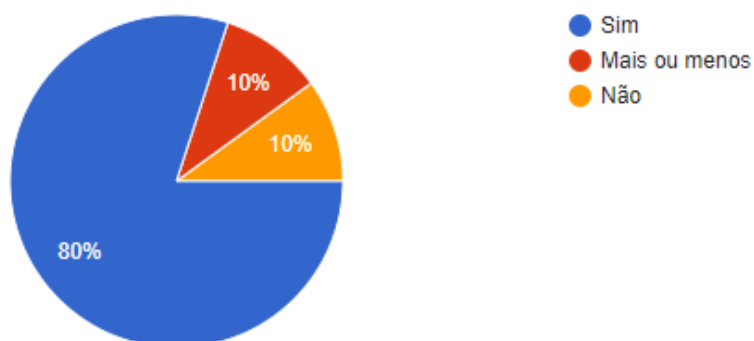
O jogo me manteve motivado a continuar utilizando-o.

10 responses



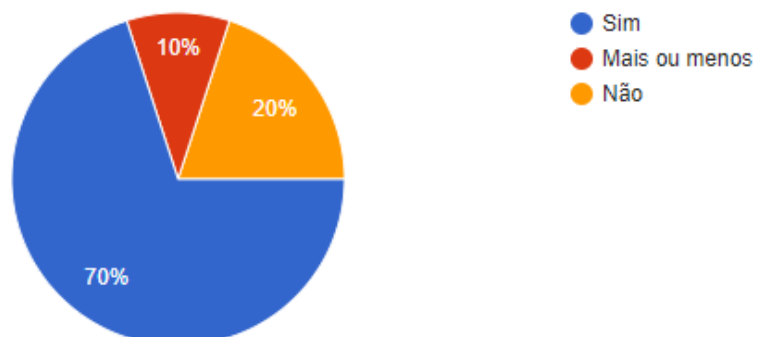
Minhas habilidades melhoraram gradualmente com a superação dos desafios.

10 responses



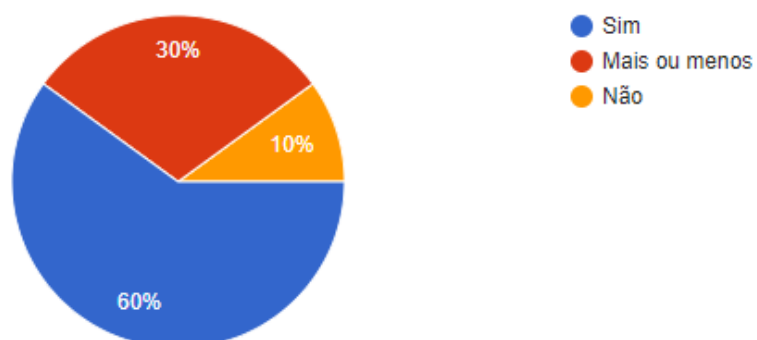
O jogo oferece novos desafios num ritmo apropriado.

10 responses



Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.

10 responses



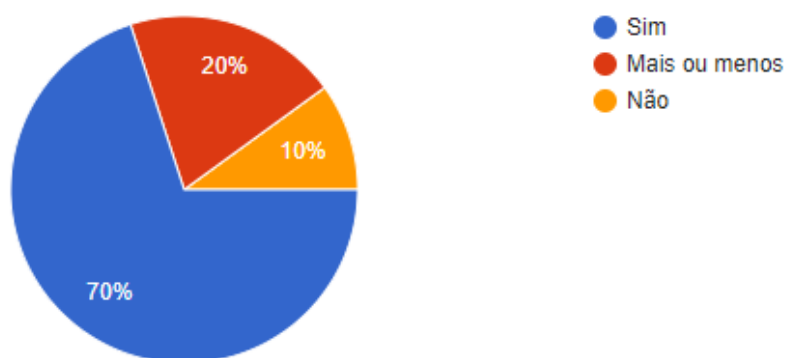
Me senti bem-sucedido.

10 responses



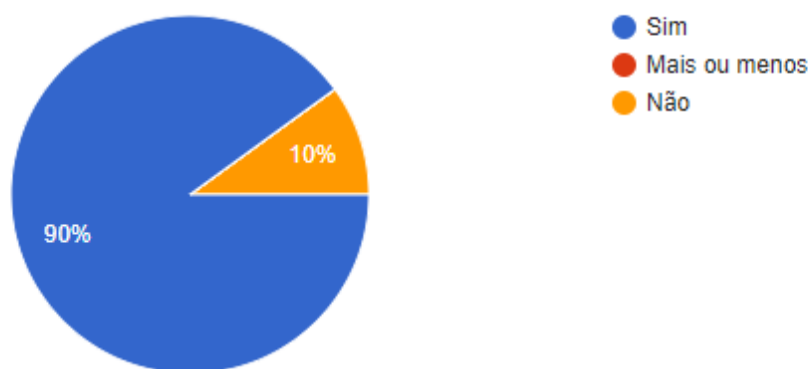
Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo.

10 responses



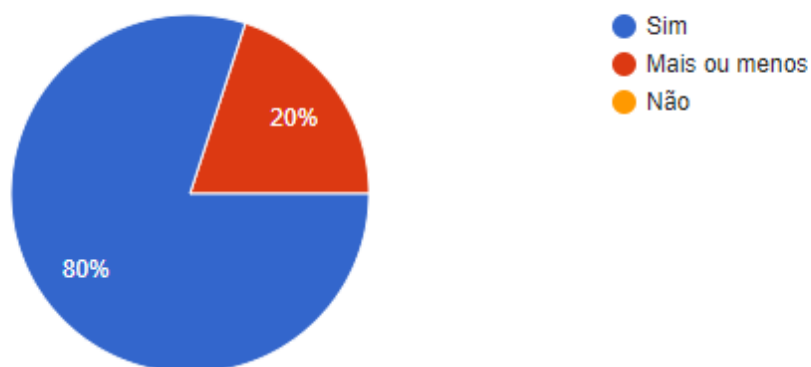
Me senti competente.

10 responses



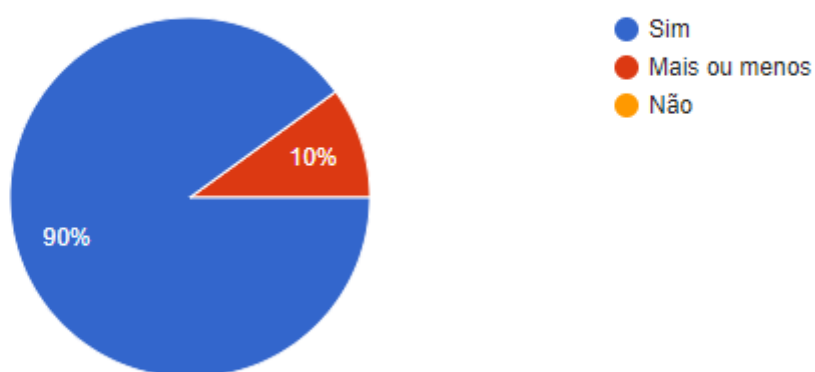
Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do jogo.

10 responses



Senti que estava colaborando com outros colegas.

10 responses



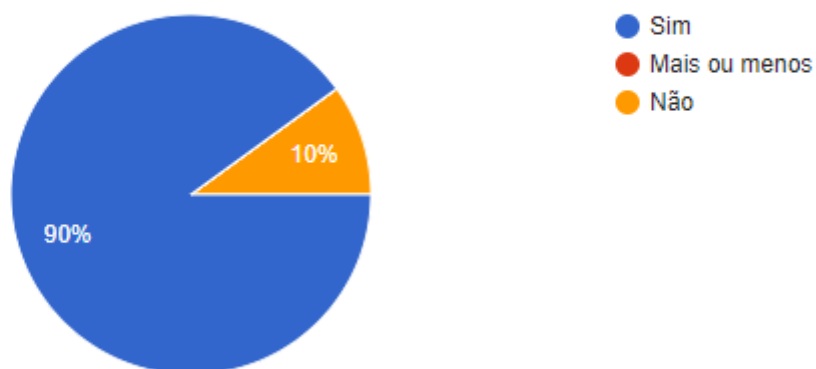
A colaboração no jogo ajuda a aprendizagem.

10 responses



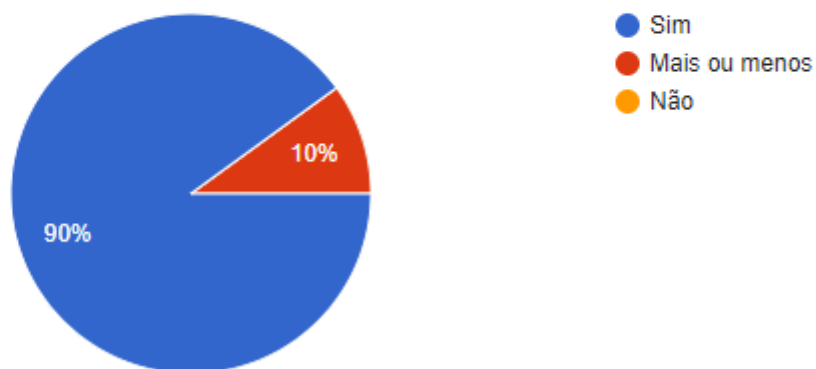
O jogo suporta a interação social entre os jogadores.

10 responses



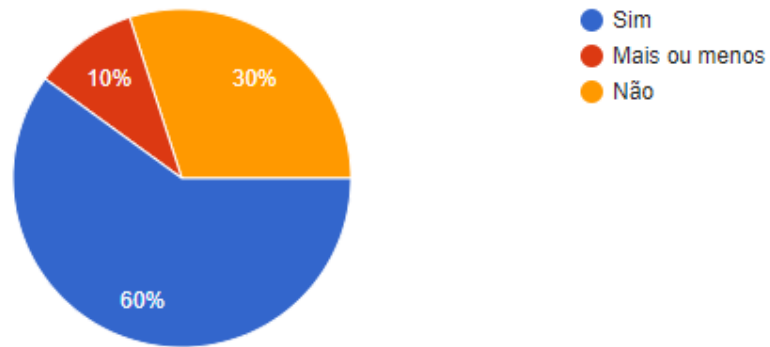
Eu gosto de utilizar este jogo por bastante tempo.

10 responses



Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.

10 responses



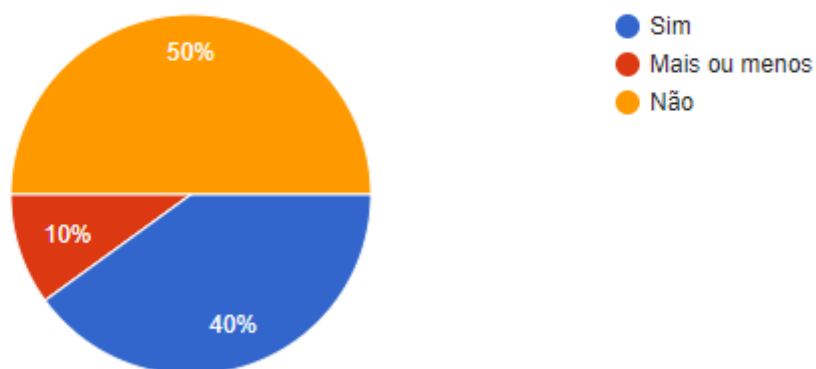
Eu jogaria este jogo novamente.

10 responses



Algumas coisas do jogo me irritaram.

10 responses



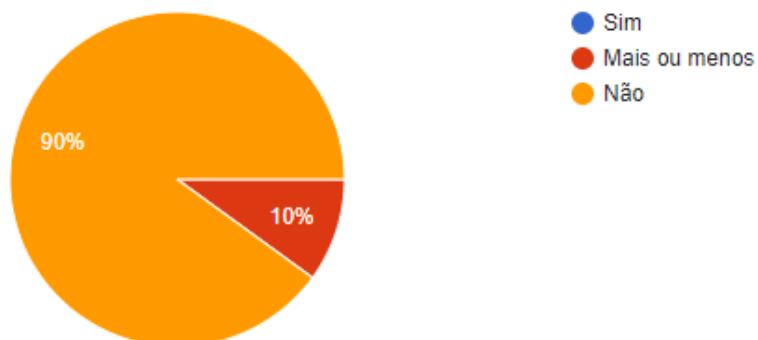
Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.

10 responses



Achei o jogo meio parado.

10 responses



Depois do jogo consigo lembrar de mais informações relacionadas ao tema apresentado no jogo.

10 responses



Depois do jogo consigo compreender melhor os temas apresentados no jogo.

10 responses



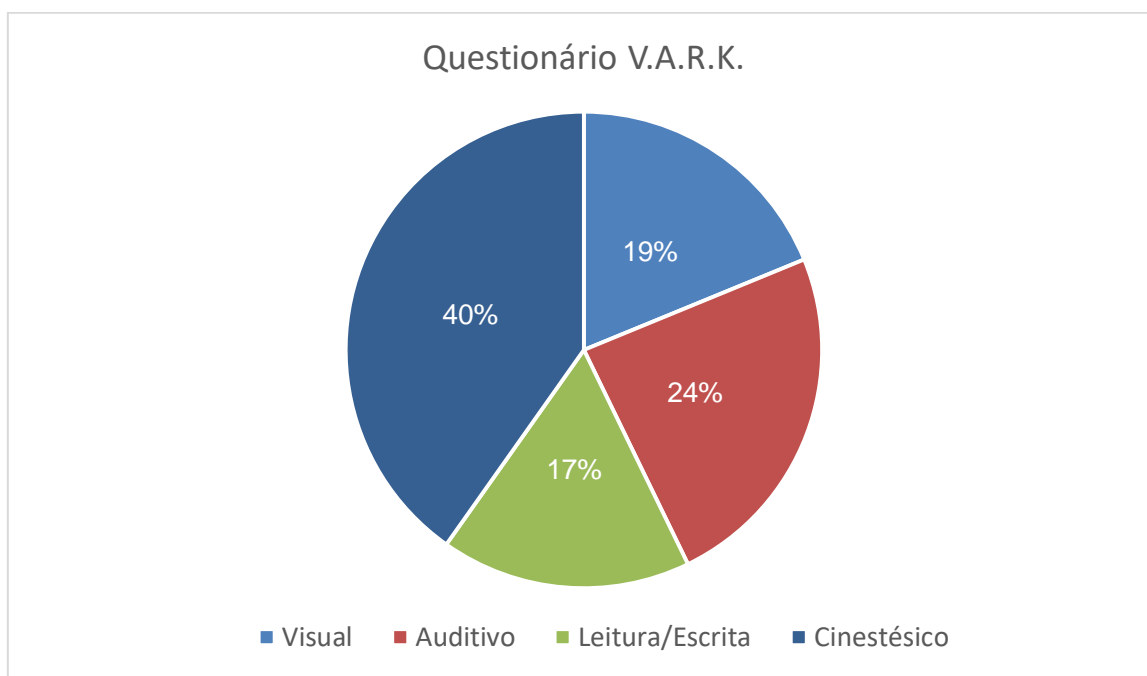
Depois do jogo sinto que consigo aplicar melhor os temas relacionados com o jogo.

10 responses



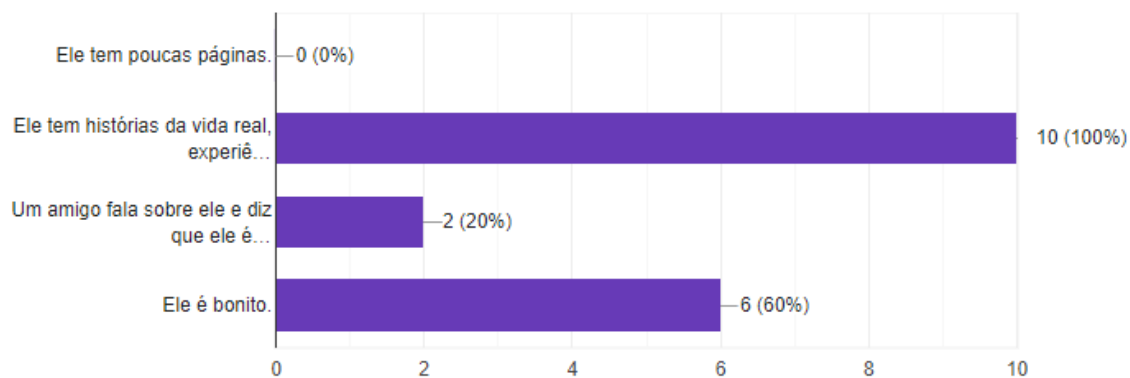
APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO V.A.R.K. – RESULTADOS

Perfil da Turma – Questionário V.A.R.K.



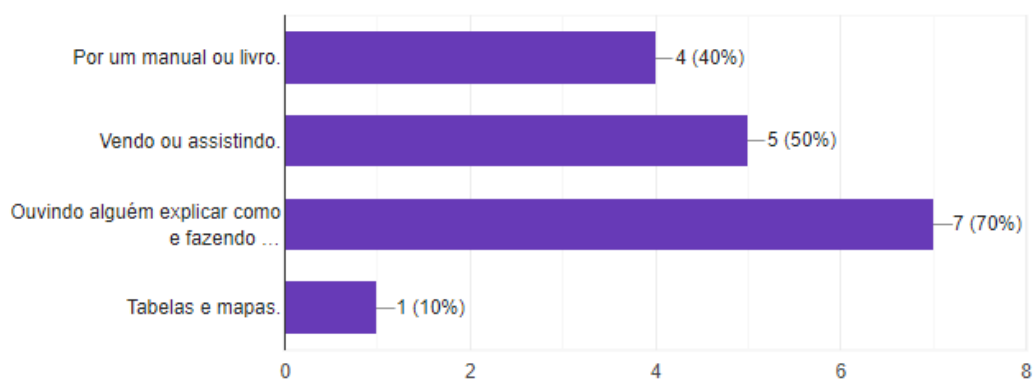
Por qual motivo você gostaria de comprar um livro?

10 responses



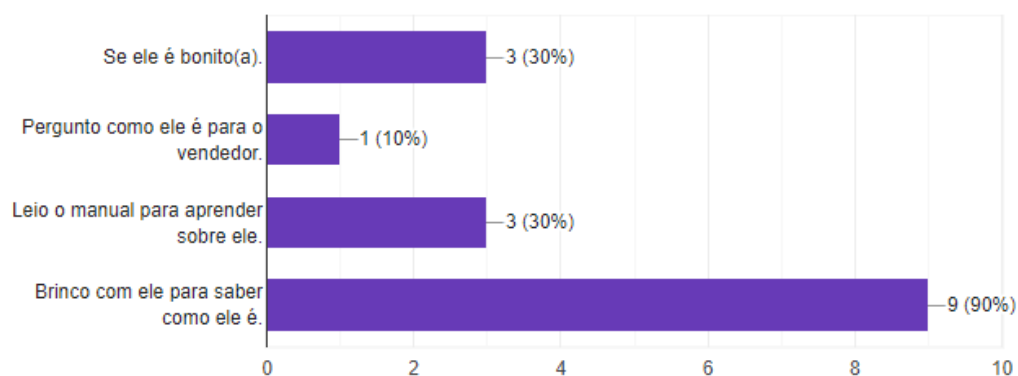
Como você prefere aprender coisas novas?

10 responses



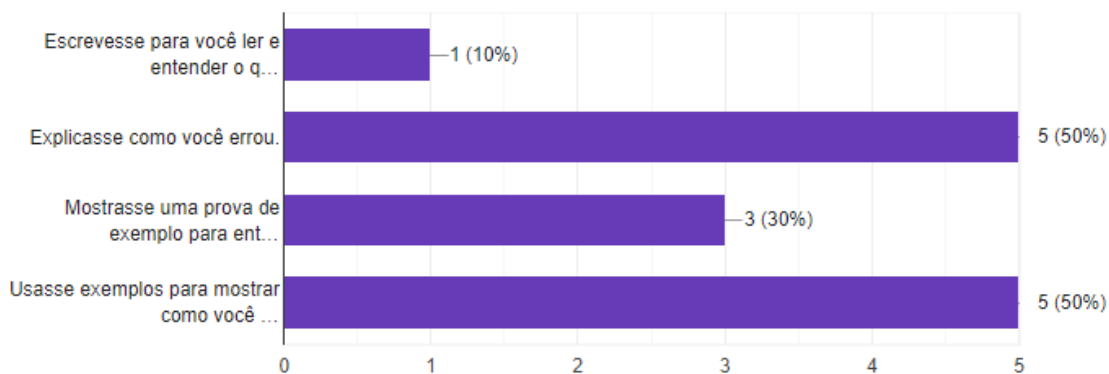
Você quer um novo brinquedo. O que você vê primeiro?

10 responses



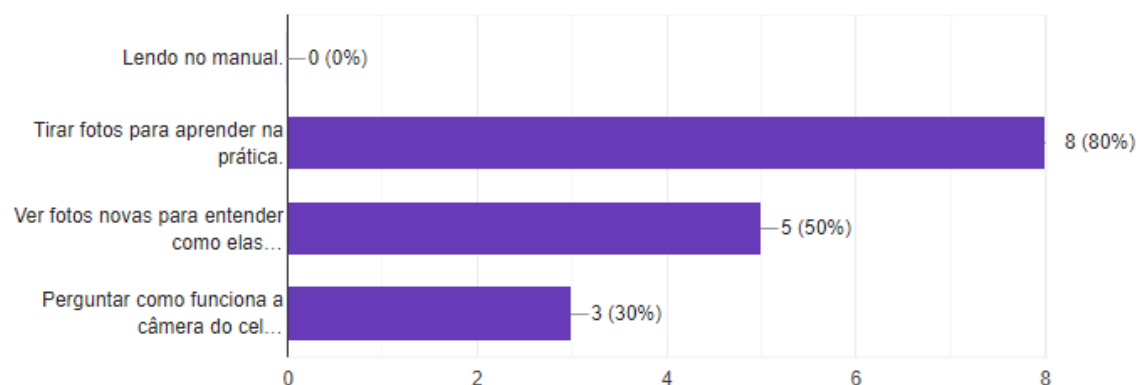
Você tirou uma nota baixa na prova. Você preferiria que a professora:

10 responses



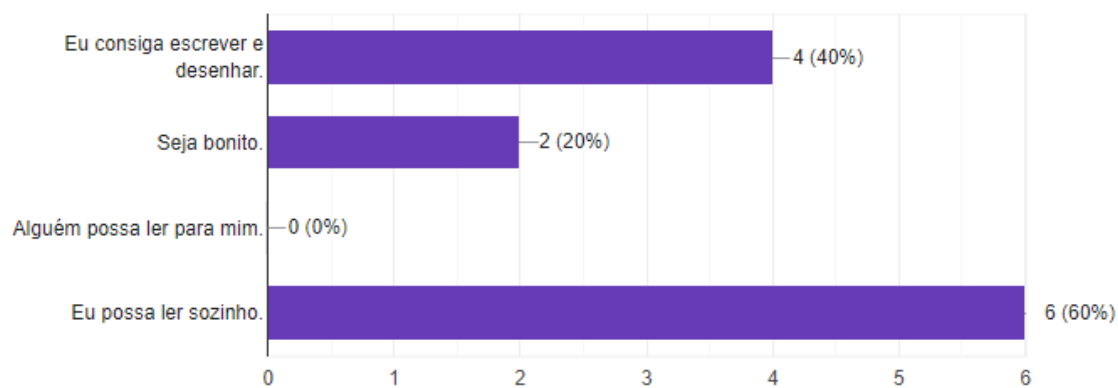
Você está aprendendo a tirar fotos com o celular. Como você gostaria de aprender?

10 responses



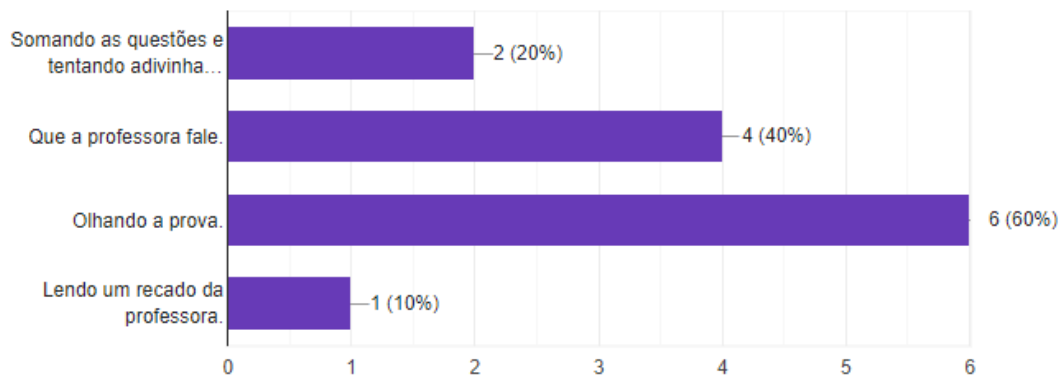
Eu gosto de livros que:

10 responses



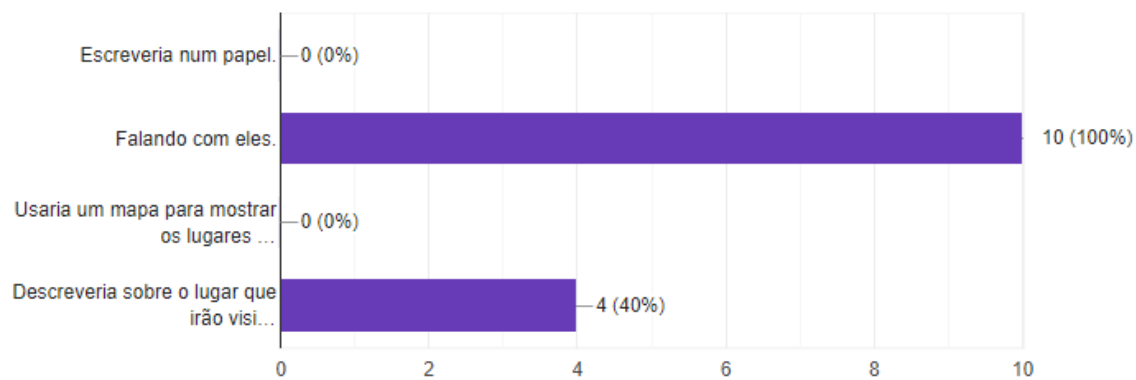
Você terminou uma prova e gostaria de saber como foi. Como você prefere saber?

10 responses



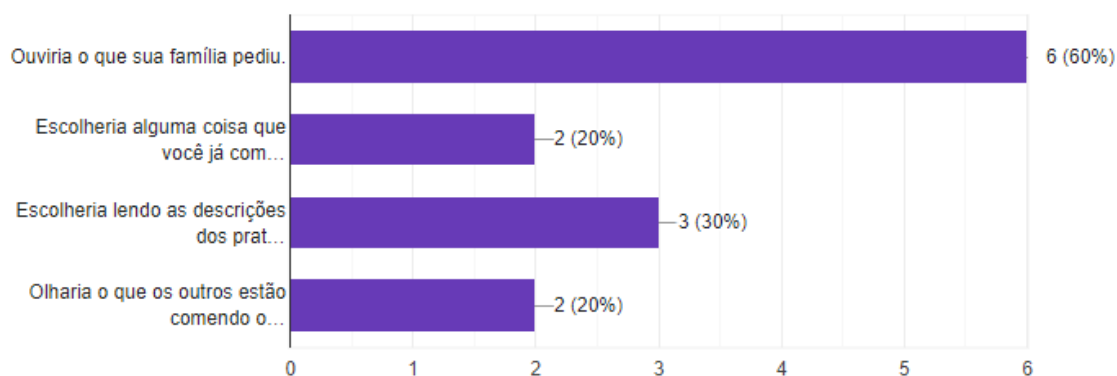
Você quer viajar. Como você conta para sua família?

10 responses



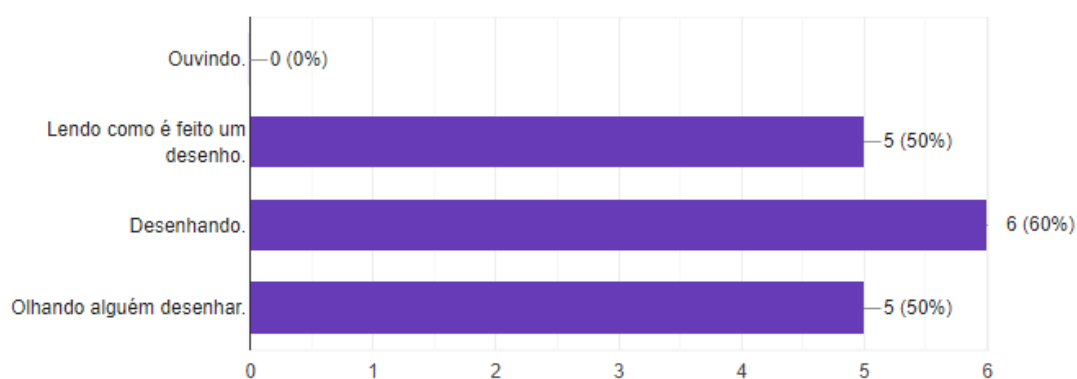
Você vai escolher comida em um restaurante ou café. Você:

10 responses



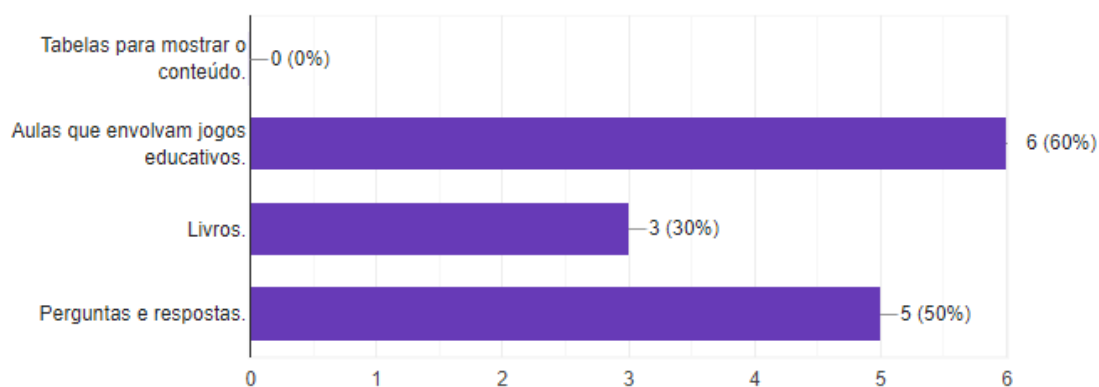
Você quer aprender a desenhar. Você prefere aprender:

10 responses



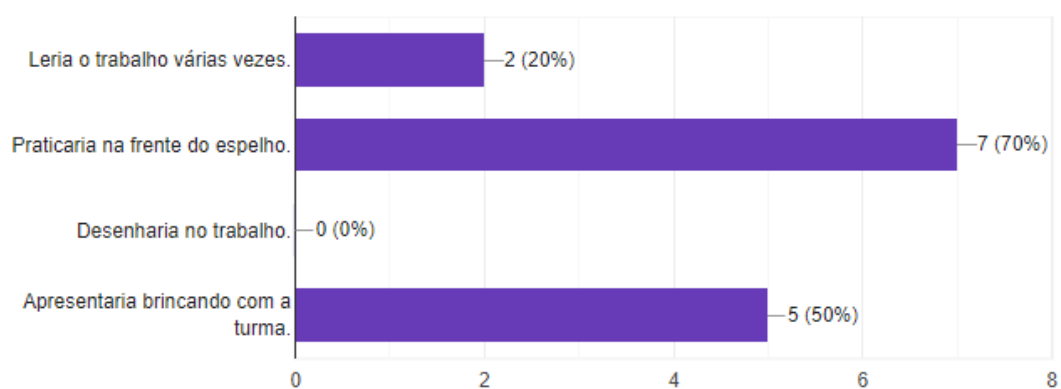
Você prefere um professor que use:

10 responses



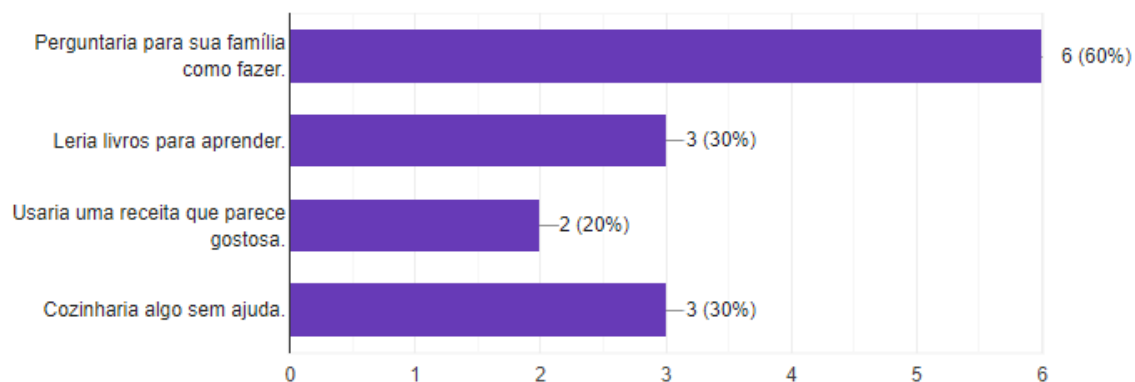
Você tem que apresentar um trabalho na frente da turma. Você:

10 responses



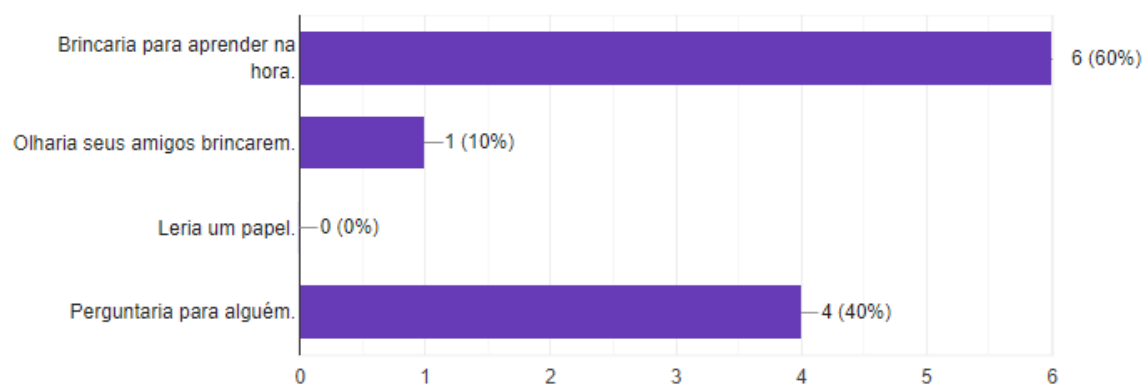
Você quer aprender a cozinhar. Você:

10 responses



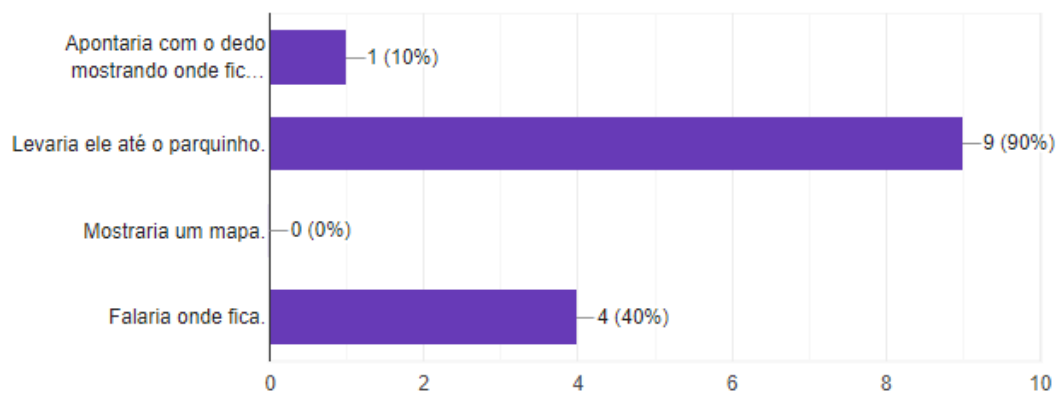
Você quer aprender uma nova brincadeira. Você:

10 responses



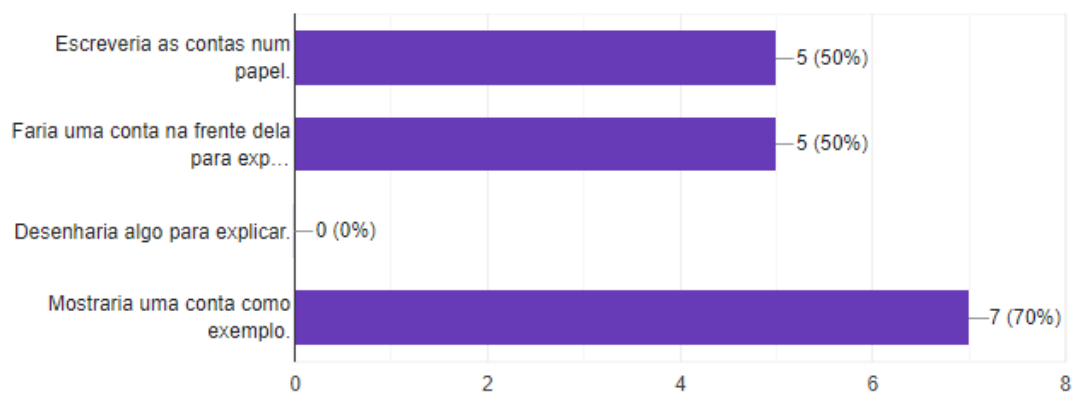
Seu amigo quer saber onde fica o parquinho. Você:

10 responses



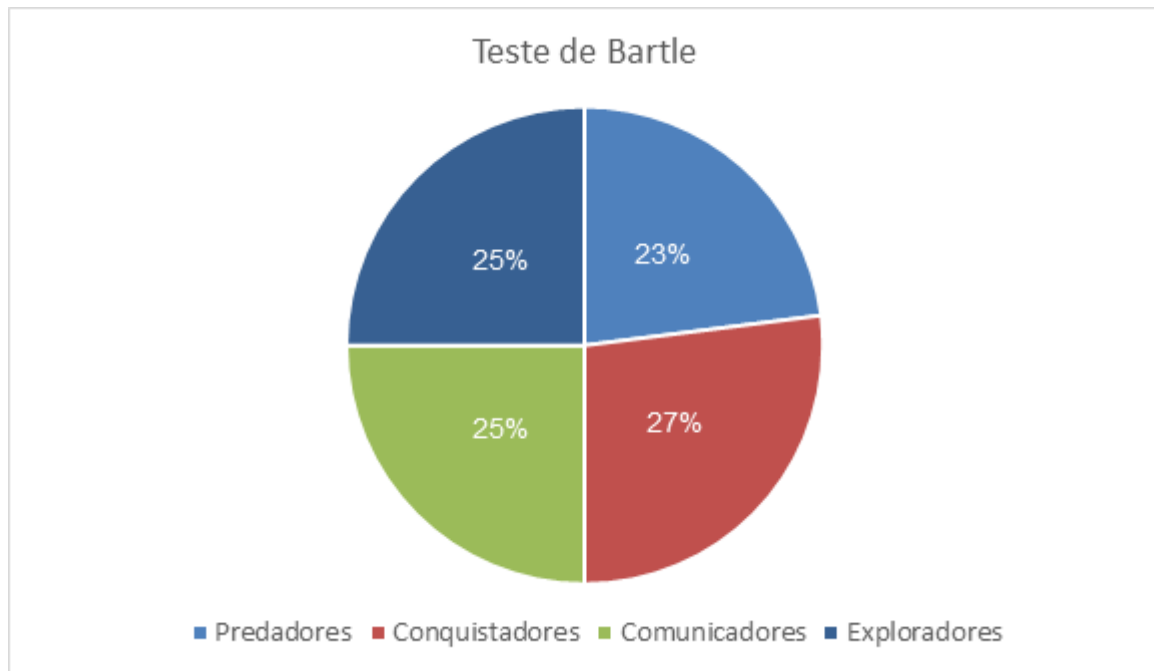
Sua amiga quer aprender matemática. Você:

10 responses



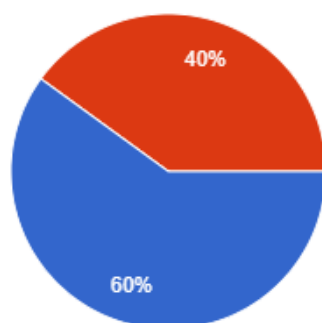
APÊNDICE H – TESTE DE BARTLE – RESULTADOS

Perfil da Turma – Teste de Bartle



Você está sendo perseguido por um grande fera no jogo! O que você faz?

10 responses



- Peço ajuda a um amigo para derrotar esta fera!
- Procuro algum lugar onde sei que a fera não alcança para me esconder!

Você prefere ser

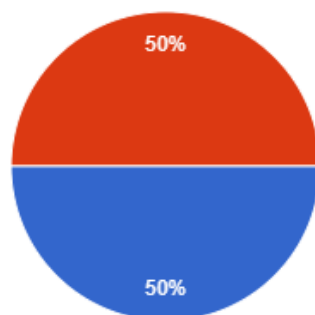
10 responses



- Querido por todos!
- muito rico!

Você prefere vencer

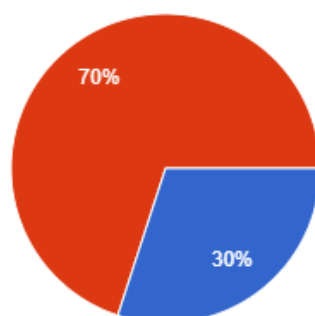
10 responses



- Um concurso de perguntas!
- um duelo na arena!

Você foi derrotado por um outro jogador numa disputa! O que você faz?

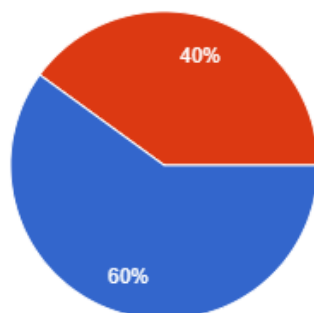
10 responses



- Converso com ele para entender como isto aconteceu!
- Penso sozinho em um jeito de ganhar dele na próxima!

Você está sozinho em uma área do jogo. Qual seu primeiro pensamento?

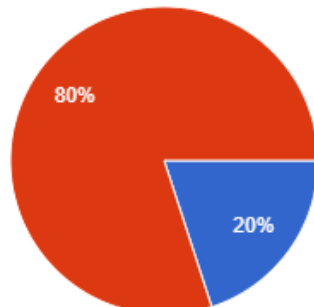
10 responses



- "Acho que dá pra explorar a área com segurança."
- "Melhor procurar um alvo em outro lugar."

O que é mais bacana nos games?

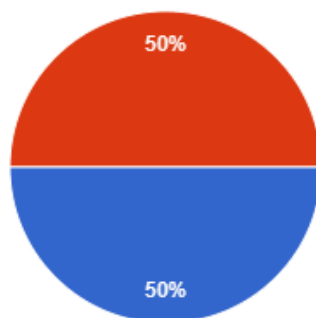
10 responses



- Personagens e cenários bem construídos!
- Uma história que leva a uma batalha!

Você precisa ir para um local desconhecido no jogo e só tem mais um lugar na equipe. Quem você chamaria?

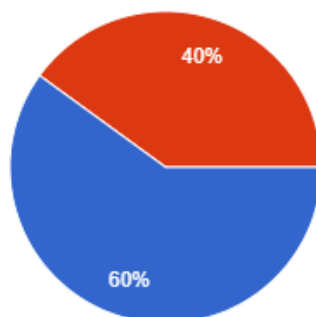
10 responses



- Um amigo músico para alegrar você e toda a equipe!
- Um mago para identificar os itens que vocês encontrarem!

O que é mais importante em um jogo online?

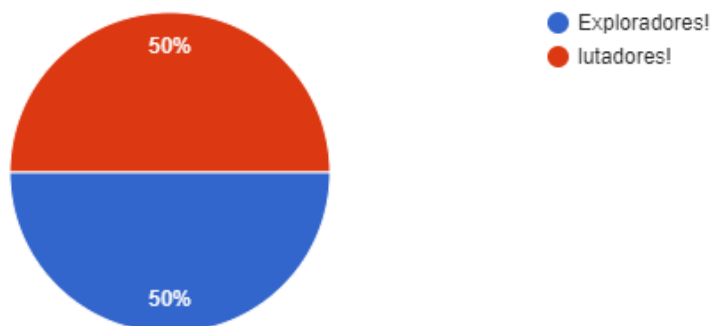
10 responses



- Quantas pessoas estão jogando.
- Quantas áreas existem para explorar.

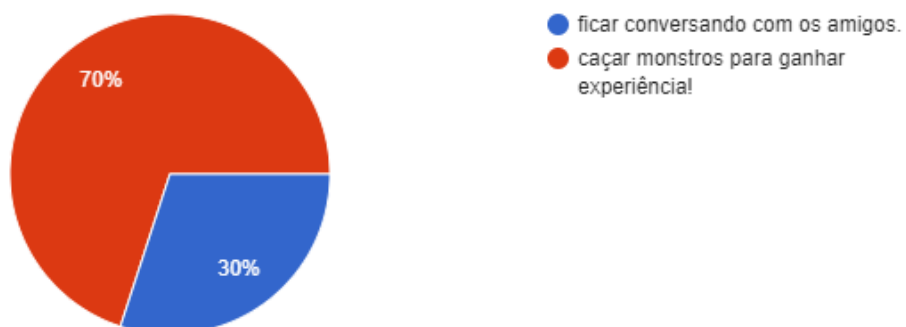
Dentro do jogo, você prefere se juntar a um grupo de

10 responses



Jogando online você gosta mais de

10 responses



É melhor ser

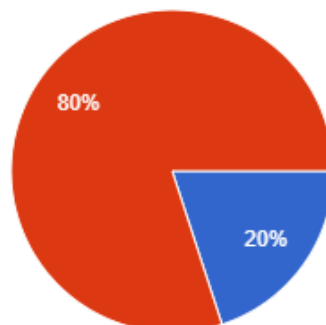
10 responses



● amado!
● temido!

O que você mais gosta em jogos online?

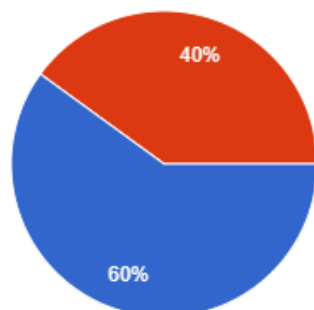
10 responses



● Saber das últimas novidades!
● Conseguir um novo item!

O que seria uma boa recompensa por uma missão em um jogo?

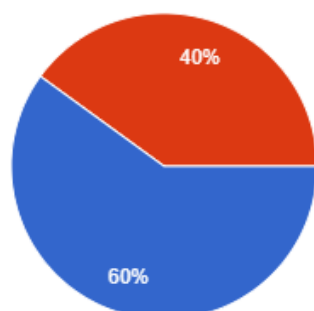
10 responses



- Um baú cheio de pontos de experiência para mim!
- Um feitiço para controlar outros jogadores.

Do que você mais se orgulha em um jogo?

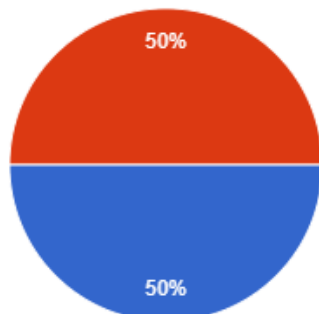
10 responses



- Dos equipamentos que conquistei.
- Do número de jogadores que derrotei.

Em um jogo online é melhor ser conhecido como

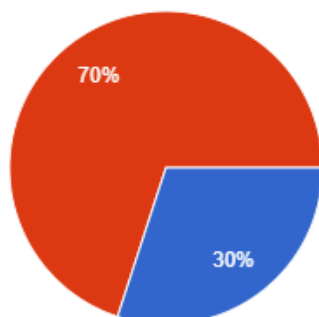
10 responses



- uma pessoa que sabe como ir e voltar a qualquer lugar do mundo!
- uma pessoa que tem os melhores e mais raros itens!

Você soube que um outro jogador planeja derrotar você! O que você faria?

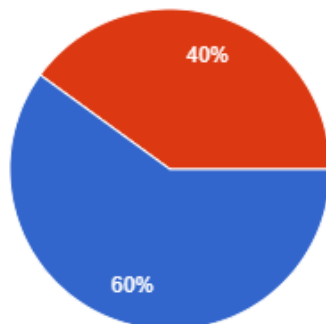
10 responses



- Vou até uma área que ele não conhece e preparo uma armadilha!
- Vou atacá-lo antes que ele me ataque!

É mais divertido

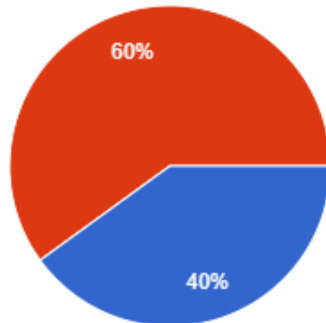
10 responses



- resolver enigmas que nenhum jogador conseguiu resolver!
- evoluir mais rápido do que os outros jogadores!

O que é mais prazeroso?

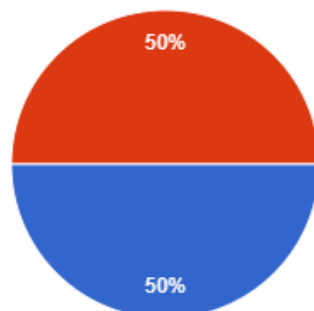
10 responses



- Entrar em uma equipe!
- Vencer um duelo!

O que é mais importante para você?

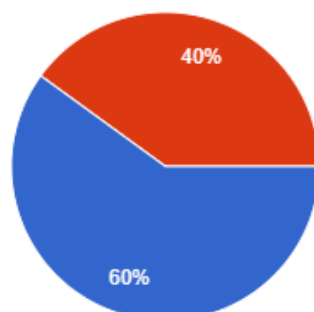
10 responses



- A qualidade da história e dos personagens.
- A forma como eu venço.

Qual a melhor magia dentro de um jogo?

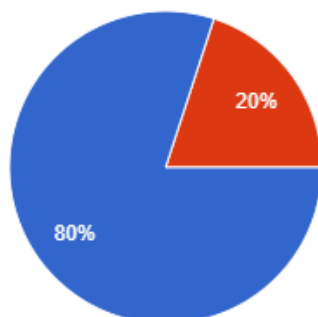
10 responses



- Uma magia que me faça crescer mais rápido.
- Uma magia que cause fogo nas coisas.

O que você prefere ter como jogador?

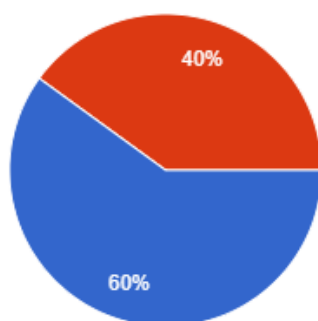
10 responses



- Conversar com seus amigos.
- Minha própria base com milhões de moedas de ouro!

Você conhece um novo jogador. O que você espera dele?

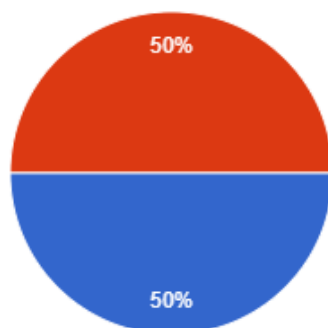
10 responses



- Que ele aprenda sobre o jogo comigo.
- Que ele tenha respeito por mim.

Dentro do jogo é mais legal

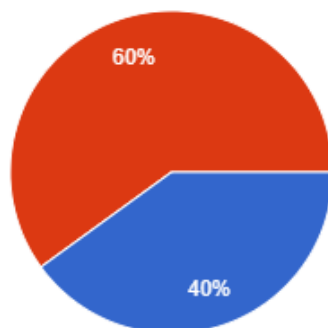
10 responses



- conhecer mais segredos que seus amigos!
- ser uma lenda primeiro que seus amigos!

Você prefere

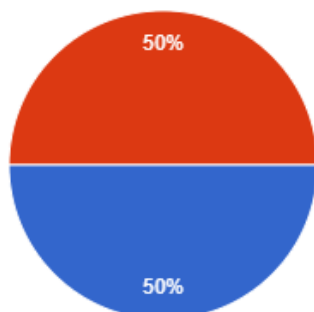
10 responses



- saber onde encontrar as coisas!
- saber como conseguir as coisas!

Quando está jogando, o que é mais divertido?

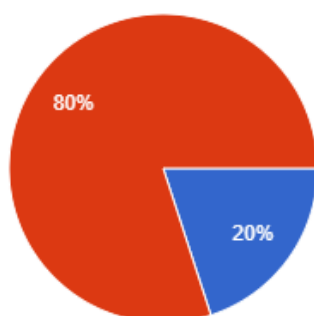
10 responses



- Ficar em primeiro no ranking!
- Vencer seu melhor amigo!

O que seria mais legal em um jogo online?

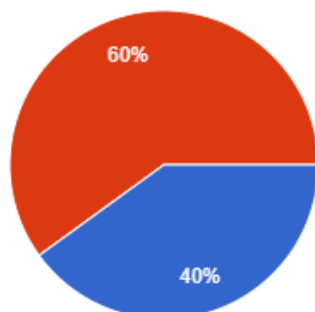
10 responses



- Receber os jogadores em sua própria casa.
- Explorar o mundo!

O que você mais gosta das missões nos jogos?

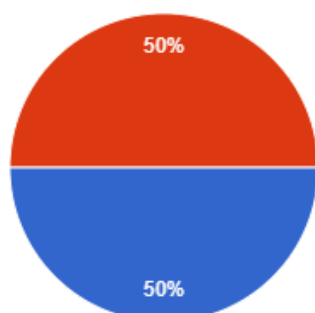
10 responses



- Curtir a jornada e me envolver com a história!
- Completar com louvor e ganhar a recompensa!

Uma nova área aparece no mapa. O que você prefere fazer?

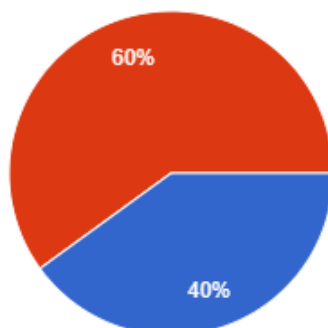
10 responses



- Explorar esta área e descobrir o que ela pode ter!
- Ser o primeiro a chegar e encontrar novos itens!

Um desconhecido se aproxima do seu bando no jogo. O que você faz?

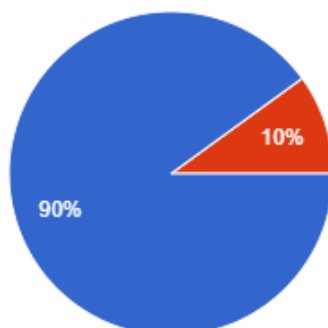
10 responses



- Vou ouvir o que ele tem a dizer!
- Vou desafiá-lo!

Em um jogo online, o que é melhor?

10 responses



- Ter uma camiseta muito bonita!
- Ser uma ter uma camiseta muito estranha!

APÊNDICE I – ARTIGO CIENTÍFICO

PROTÓTIPO DE UM JOGO DIGITAL EDUCATIVO SOBRE MEIO AMBIENTE COM A APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS SCRUM E ADAPTAÇÃO DOS SETE PASSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

Pedro Henrique Bonetti¹, Luciano Antunes¹ e Fabiano Napolini de Oliveira¹

Acadêmico do Curso de Ciência da Computação - Universidade do Extremo Sul
Catarinense (UNESC)

pedro_bonetti@hotmail.com, luc@unesc.net, fabianonapolini@unesc.net

Abstract. *With the high demand for new didactic resources in education and the interest of young people for games, this work presents the development of the prototype of a digital educational game as a way of evaluating the applicability of the Scrum methodology and the one called the "Seven Steps for the Development of Competencies" adapted by Oliveira (2017). For this, the Construct 2 software was used and the High Concept and the Game Design Document (GDD) documents were developed, which structure and coordinate a digital game. After the completion of the prototype and of the test stage, the prototype was applied in a municipal school. To evaluate it the satisfaction survey of Savi et. al. (2010) was used, as a way to get feedback from players regarding the application. To validate the tests, the learning and player profiles were identified through the V.A.R.K. and Bartle tests, respectively, in order to verify possible variations in the results caused by the profiles. From the collection and analysis of results, it was verified that, through the use of the Scrum and the Seven Steps for the Development of Competencies adapted by Oliveira (2017) methodologies, the prototype of the digital educational game had positive results, being based on the first and reaching the goal of the latter, which is to create games not only educational but also fun. The research contributes to games that are educationally prized for fun and learning and showing a possible methodology to develop them and make them feasible under both criteria.*

Keywords: *Digital games, Scrum methodology, Seven Steps methodology, Educational Games.*

Resumo. Com a demanda por novos recursos didáticos na educação e o interesse dos jovens por jogos, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um protótipo de jogo digital educativo como forma de avaliar a aplicabilidade das metodologias Scrum e Sete Passos para o Desenvolvimento de Competências adaptada por Oliveira (2017). Para isso, foi utilizado o software Construct 2 e foram desenvolvidos os documentos High Concept e Game Design Document (GDD), os quais estruturam e coordenam um jogo digital. Com a finalização da elaboração do protótipo, assim como da etapa de testes, o mesmo foi aplicado em uma escola municipal. Para avaliar o protótipo, foi realizada a pesquisa de satisfação de Savi et. al. (2010), como forma de obter um feedback dos jogadores com relação à aplicação. Para validar os testes, foram identificados os perfis de aprendizagem e jogador por meio dos questionários V.A.R.K. e Teste de Bartle, respectivamente, a fim de verificar possíveis alterações nos resultados causados pelos perfis. A partir da coleta e análise de resultados, foi verificado que, por meio da utilização das metodologias Scrum e Sete Passos para o Desenvolvimento de Competências adaptada por Oliveira (2017), o protótipo do jogo digital educativo teve resultados positivos, estando baseado na primeira e atingindo o objetivo da última, que busca criar jogos não só educativos, mas também divertidos. A pesquisa contribui para que jogos com o intuito educacional sejam feitos prezado por diversão e aprendizagem e mostrando uma metodologia possível de desenvolvê-los e viabilizá-los perante os dois critérios.

Palavras-chave: Jogos digitais, metodologia Scrum, metodologia dos Sete Passos, Jogos Educacionais.

1. INTRODUÇÃO

As forças de produção em que as Tecnologias Digitais da Educação (TDE) estão inseridas, possuem a capacidade de potencializar as ações humanas, principalmente quando esta se aplica à educação e ao processo de ensino-aprendizagem. Dentro deste contexto, o desenvolvimento de jogos digitais com temas relacionados a conscientização e politização de questões sociais são uma nova forma de aprendizado, com abordagens mais lúdicas, o qual cria condições que favoreçam o aprendizado de uma forma significativa e envolvente (AZEVEDO et. al., 2011). Um jogo educativo possui duas funções: a lúdica, a qual a criança encontra o prazer ao jogar, e a função educativa, a qual estabelece o desenvolvimento do conhecimento da criança (SANTOS FILHO et. al., 2008).

O desenvolvimento de jogos digitais é realizado através de um conjunto de tecnologias, incluindo hardware, software, serviços e exportações de TI, estes que no Brasil, de acordo com ABES (2017), movimentou cerca de 39,6 bilhões de dólares em 2016, o qual representa 2,1% do PIB brasileiro. Apesar do alto valor, projetos de softwares que não possuem uma estrutura fixa apresentam diversos problemas, tais como cancelamentos, prazos e orçamentos não previstos, entre outros. O foco do problema geralmente se encontra na gerência do projeto, que é a aplicação de conhecimentos, ferramentas e técnicas a fim de atingir os requisitos estabelecidos no início (SILLER; BRAGA, 2013). Esta gerência pode ser administrada por metodologias de desenvolvimento de software, as quais podem ser moldadas de acordo com a necessidade de uma empresa, abordando áreas relacionadas a codificação ou análise de requisitos.

Desta forma, este trabalho abordou temas relacionados as metodologias de desenvolvimento de software e jogos na educação. O objetivo do projeto foi avaliar a aplicabilidade das metodologias através do desenvolvimento de um protótipo de um jogo digital educativo, e ao fim, aplica-lo em uma escola municipal.

A realização deste trabalho visou contribuir com os projetos de educação ambiental realizados na escola municipal Professor Ernesto César Mariot, a fim de diversificar e expandir as formas de ensino-aprendizagem de projetos políticos pedagógicos realizados na escola. A finalização do protótipo do jogo digital dará espaço a aplicação deste e ao fim verificar se o jogo cumpre o objetivo de ser um objeto de estudo válido para os alunos.

2. Revisão Bibliográfica

A seção a seguir apresenta os principais conteúdos relacionados a execução do projeto, como os questionários aplicados e as metodologias utilizadas para o desenvolvimento do protótipo de jogo digital educativo.

2.1 Perfil de aprendizagem

O perfil de aprendizagem de um aluno pode ser definido com o questionário V.A.R.K.. De acordo com Fleming e Mills (1992), a sigla V.A.R.K. é uma abreviação dos termos *Visual* (Visual), *Auditive* (Auditivo), *Reading* (Leitura) e *Kinesthetic* (Cinestésico), representado na figura 1.



Figura 7 - Modelo V.A.R.K.

Fonte: Adaptado de Fleming e Mills (1992).

O termo *Visual* (visual) representa as pessoas que possuem mais facilidade em aprender com símbolos visuais ou ferramentas gráficas, como mapas ou diagramas. *Auditive* (auditivo) é o estilo de aprendizado caracterizado por aqueles que preferem aprender ouvindo ou falando, como em apresentações, palestras ou através da própria voz. *Reading* (leitura) representa as pessoas que aprendem tanto lendo quanto escrevendo, dando preferências para documentos em forma de texto, como artigos e manuais. O *Kinesthetic* (cinestésico) é o estilo de aprendizagem que prioriza movimentos musculares, geralmente prevalecendo experiências relacionadas a atividades físicas, sendo que as pessoas representantes preferem fazer ao invés de ouvir ou escutar outras pessoas (FLEMMING; MILLS, 1992).

2.2 Perfil de jogador

Diferentes perfis de jogadores podem ser definidos através de modelos e testes, sendo um deles o Teste de Bartle. Para esses perfis, Bartle (1996, tradução nossa) classificou em diferentes categorias, conforme a figura 2, sendo elas: *predadores*, *conquistadores*, *comunicadores* e *exploradores*.

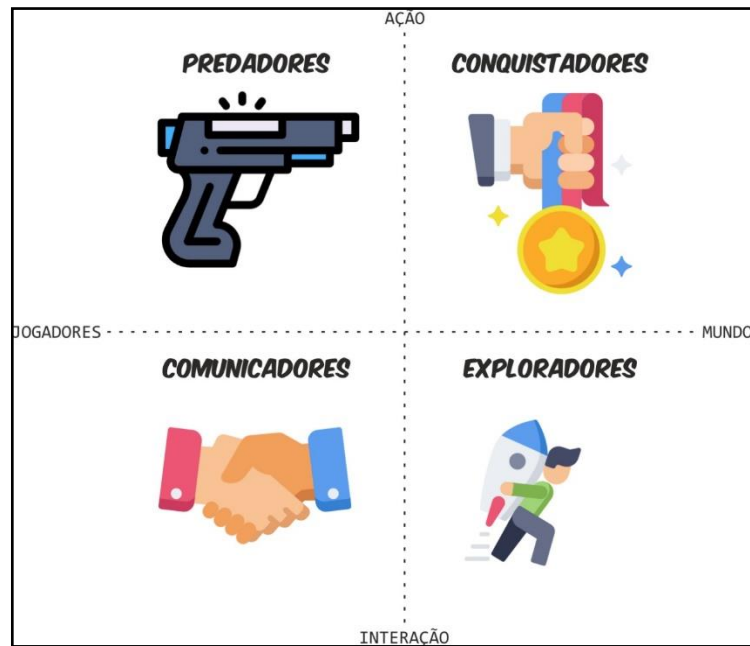


Figura 8 - Teste de Bartle

Fonte: Adaptado de Bartle (1996).

Os *predadores* são jogadores que possuem uma intensa e competitiva interação com outros jogadores, almejando se impor e estar sempre no topo, competindo principalmente em jogos *multiplayers* buscando o topo do *ranking*. Já os *conquistadores* são definidos como jogadores que buscam conquistas em missões como troféus, níveis e pontos de experiência. Os *comunicadores* são os jogadores que acham os jogos apenas um meio de interagir com outros jogadores, sendo mais valioso conhecer e descobrir sobre as pessoas, e os *exploradores* são os jogadores interessados em descobrir e interagir com o mundo virtual, como entender o porquê de cumprir um desafio, buscando conhecer todo o mapa e a mecânica utilizada no jogo (BARTLE, 1996).

2.3 Metodologia Scrum

Scrum é uma metodologia de desenvolvimento ágil utilizada para controlar e gerir software complexo e desenvolvimento de produtos através do modelo iterativo e incremental (CONTROL CHAOS, 2010).

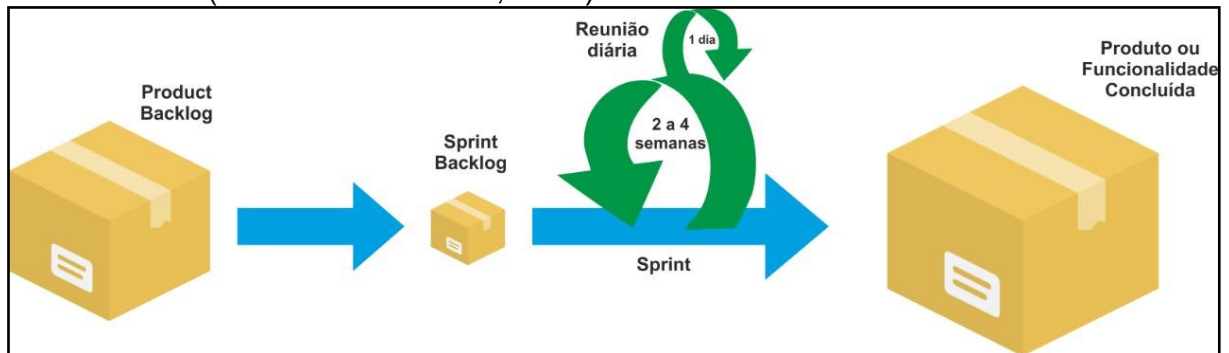


Figura 3 - Metodologia Scrum

Fonte: Adaptado de Scrum.org [entre 2009 e 2018].

A Scrum trabalha com desenvolvimento incremental, o qual divide seus processos em diferentes interações, chamados *sprints*. Os *sprints* são iterações periódicas ou ciclos que podem variar de três a quatro semanas, ao mesmo tempo em que o produto real é produzido. Estes *sprints* incluem as fases tradicionais de desenvolvimento de software, incluindo análises, concepção, engenharia de requisitos e entrega (SEMEDO, 2012). Durante os *sprints* ocorrem reuniões diárias com média máxima de quinze minutos, atualizando o andamento do projeto e auxiliando na tomada de decisões do mesmo. É importante ressaltar que a cada final de *Sprint* o produto esteja testado, codificado e finalizado (SILVA; SOUZA; CAMARGO, 2013).

Há duas subfases que complementam o *Sprint*: *Product Backlog* e *Sprint Backlog*. O *Product Backlog* pode ser definido como uma lista que possui todas as funcionalidades desejadas pelo produto. Os itens definidos poderão ser alterados a cada ciclo, podendo mudar, excluir ou inserir requisitos antes especificados. O *Sprint Backlog* é uma lista de tarefas pertencentes a equipe do Scrum, sendo esta os objetivos a serem realizados em um *sprint*. (SEMEDO, 2012).

A cada novo *sprint*, um novo ciclo é iniciado, partindo do *Sprint Planning Meeting*. O *Sprint Planning Meeting* é a reunião que ocorre no início de cada *sprint*, a qual decidirá o que será realizado durante o projeto. A partir das definições realizadas, a equipe define o que será realizado no próximo *sprint* em relação ao desenvolvimento do projeto. O final de cada *sprint* é realizado pelo *Sprint Review Meeting*, mostrando os resultados alcançados pela equipe durante o processo do *sprint*. Após esta etapa é realizado o *Sprint Retrospective*, o qual verifica o que ocorreu de acordo com o que foi determinado, assim como o que poderia ter sido alterado e ações que deverão ser tomadas futuramente (SEMEDO, 2012). Após os objetivos iniciais terem sido cumpridos e os requisitos alcançados, o projeto poderá ser entregue.

2.4 Metodologia dos sete passos para o desenvolvimento de competências adaptada por Oliveira (2017)

A metodologia dos sete passos para o desenvolvimento de competências adaptada por Oliveira (2017) provém da metodologia dos sete passos para o desenvolvimento de competências de Kuller e Rodrigo (2014). A adaptação da metodologia é apresentada na figura 4.

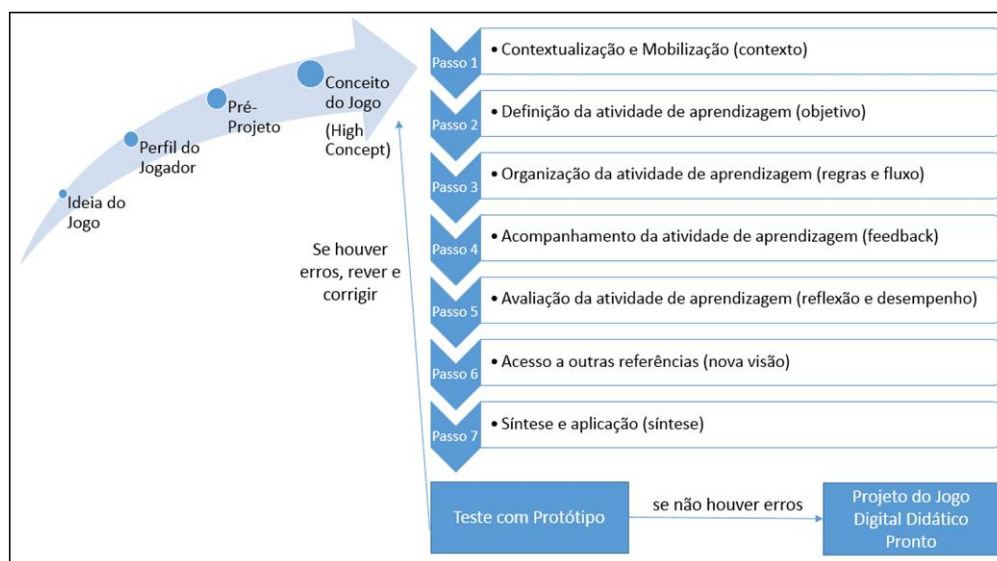


Figura 4 - Metodologia dos sete passos adaptada por Oliveira (2017) - Visão Macro do processo

Fonte: Adaptado de Oliveira (2017).

A metodologia é dividida em sete passos metodológicos, os quais possuem diferentes objetivos dentro de um jogo. O primeiro passo incentiva o jogador a iniciar a história e cumprir seus objetivos, enquanto que os passos de número dois, três, quatro e cinco definem os objetivos, estabelecem as regras, o feedback e o desempenho do jogador, respectivamente. O sexto passo mostra ao jogador uma nova visão sobre a história, através de itens coletáveis, enquanto que o sétimo aplica o conteúdo de uma forma diferente da já apresentada.

3. Resultados e discussões

Para avaliar o perfil de aprendizagem de cada aluno foi realizado a aplicação do Questionário V.A.R.K.. A partir disso, os resultados foram predominantes no perfil cinestésico (40%), o que favorece a aplicação do protótipo, uma vez que esse perfil testa os conhecimentos dos participantes de forma prática. Os perfis leitura/escrita (17%) e visual (19%) tiveram melhor aproveitamento no protótipo, porém foram menores que o perfil auditivo (24%), o qual não teve muita utilização.

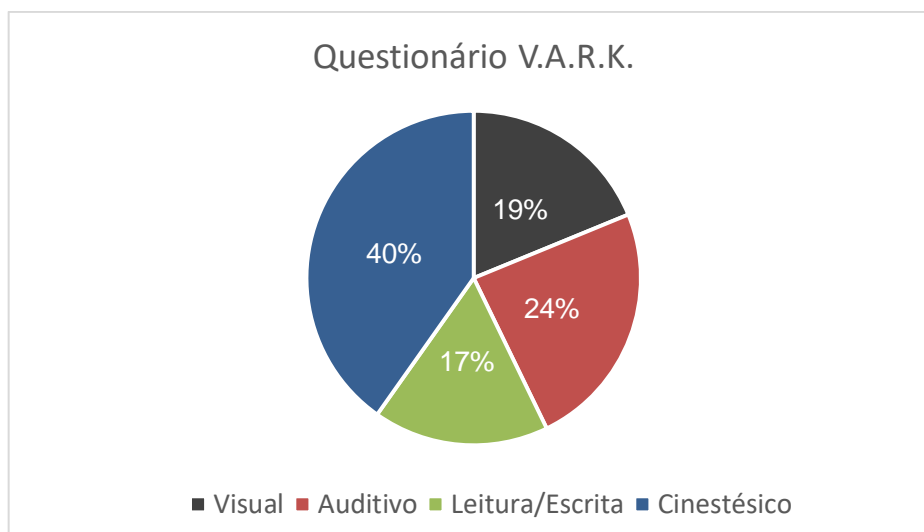


Figura 5 – Resultado do questionário V.A.R.K

Fonte: do autor.

A partir dos resultados obtidos com o questionário V.A.R.K., é correto afirmar que os alunos possuem interesse em resolução de problemas com o uso prático da teoria. Sendo assim, a aplicação de um jogo que dá ênfase principalmente ao aspecto cinestésico da aprendizagem é adequada, todavia, isso não significa que os demais perfis devam ser desprezados.

A fim de avaliar o perfil de jogador dos alunos, foi adotado o Teste de Bartle. Os resultados trouxeram o perfil de conquistador (27%) como predominante, favorecendo o sistema de pontuação e conclusão dos objetivos presentes no protótipo. O perfil de explorador (25%) também foi favorecido devido a características presentes no jogo, como a coleta de lixo e lugares de difícil acesso. A forma de aplicação em grupos favoreceu os perfis comunicador (25%) e predador (23%): ambos se manifestaram fora do jogo, na interação entre os alunos enquanto participavam da atividade. Enquanto alguns buscavam ajudar os colegas a obter os resultados considerados corretos, outros competiam entre si buscando atingir o objetivo antes dos demais. O que ocorre fora do jogo também faz parte dessa experiência intangível e o jogo deve proporcionar também para divertir.

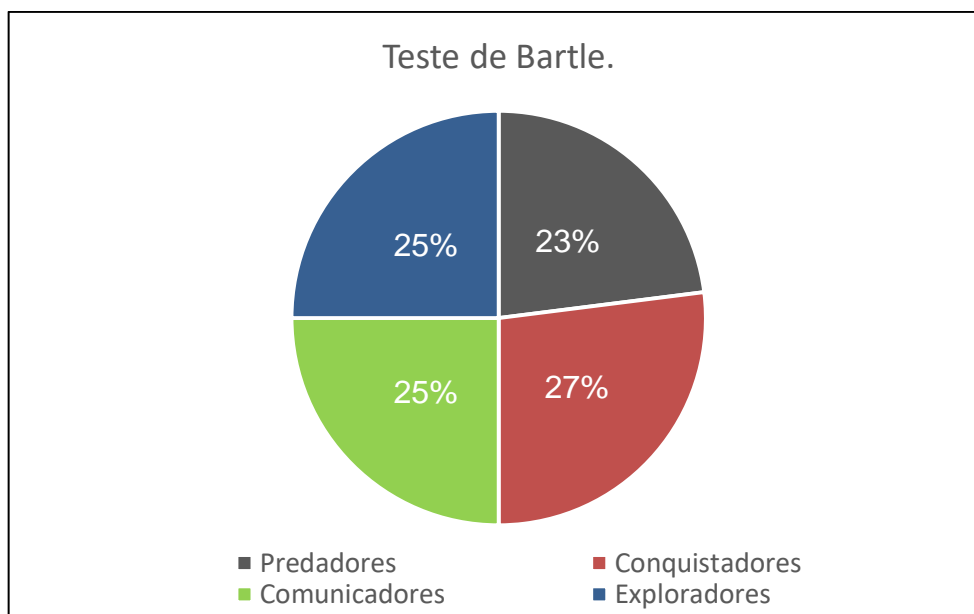


Figura 6 – Resultado do Teste de Bartle

Fonte: do autor.

Com a conclusão do Teste de Bartle é possível afirmar que os alunos possuem um equilíbrio entre os perfis. Durante a atividade, os alunos demonstraram padrões de comportamento compatíveis com os quatro perfis descritos por Bartle com a competição (que abrange também os outros aspectos), o auxílio aos demais pela comunicação, a exploração do cenário para coleta de itens e a busca constante dos pontos concedidos por realizar as tarefas. Isso está de acordo, portanto, com o resultado equilibrado extraído da pesquisa com base no idealizador dessa classificação: um grupo equilibrado que pode reagir a qualquer tipo de estímulo.

Com a aplicação da pesquisa de satisfação de Savi et. al. (2010) foi possível notar que o protótipo do jogo digital educativo foi bem recepcionado pelos alunos, satisfazendo a eles com sua jogabilidade simples e interativa. A parte educacional também foi bem-sucedida, compreendendo a diversão junto ao aprendizado, conforme a proposta da metodologia dos Sete Passos adaptada por Oliveira (2017).

A aplicação dos questionários foi fundamental, já que era necessário ter o conhecimento dos perfis de aprendizagem e jogador para o caso de haver uma grande diferença entre os perfis dos alunos e o do projeto. Porém, a partir dos questionários, pode-se chegar à conclusão de que o protótipo contemplou as necessidades de aprendizagem, seja por sua estrutura ou por sua forma de aplicação. Foi favorecido o perfil mais abundante (cinestésico) e todos os demais pelo menos abordados.

O feedback positivo alcançado por meio da aplicação da pesquisa de satisfação de Savi et. al. (2010) deve-se à utilização da metodologia dos Sete Passos adaptada por Oliveira (2017), que serviu de guia para criar um jogo coerente, divertido e educativo. As respostas a questões tais como “Eu jogaria este jogo novamente” e “Depois do jogo consigo compreender melhor os temas apresentados no jogo” obtiveram um resultado positivo de 100%, ou seja, preocupar-se com a parte educacional e também com a divertida (que um jogo digital educativo necessita ter) é um ponto correto e importante dessa metodologia.

A utilização da metodologia Scrum possibilitou manter controle sobre o projeto, realizando reuniões frequentes com os responsáveis, gerenciando o tempo necessário para o término da aplicação e projetando os elementos que o jogo precisava ter, tais como a definição das artes visuais, jogabilidade e história. Foi também devido ao controle oferecido pela metodologia que todos os sete passos foram inseridos no protótipo, definidos a partir das reuniões, elaborados conforme orientação e aplicados no protótipo.

Por meio do que foi apresentado, é possível concluir que o controle obtido através da utilização da metodologia Scrum foi fundamental. Todos os sete passos metodológicos deveriam estar incluídos no protótipo final do jogo digital educativo e isso de fato ocorreu: o jogo possuía foco tanto na diversão quanto na educação, concluindo os objetivos estabelecidos nas propostas metodológicas.

Apesar da recepção positiva ao protótipo, os jogadores relataram problemas incômodos durante a atividade. Dentre os problemas, a arte visual utilizada para identificar os diferentes tipos de lixo foi o mais citado: as imagens não eram claras e causavam confusão quanto a que tipo de material ficaria em qual lixeira, por exemplo. Outros problemas incluem as plataformas localizadas no final da fase 2, na qual os jogadores, após errarem pulos, eram obrigados a reiniciar toda a fase e a falta de indicações de como alcançar a pontuação máxima; em especial, aqueles com o perfil de competidor solicitavam informações sobre como alcançar o feito.

4. Referências

ABES. **Mercado Brasileiro de Software – Panorama e Tendências**. 2017. Disponível em: <http://www.assespropr.org.br/wp-content/uploads/2018/03/ABES-Publicacao-Mercado-2017.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2018.

AZEVEDO, Ryan Ribeiro de *et. al.* Ensino e Aprendizagem de Educação Ambiental Através de um Jogo Eletrônico. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2011. p. 1382-1385.

BARTLE, Richard. Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs. **Journal of MUD research**, v. 1, n. 1, p. 19, 1996.

BATTISTELLA, Paulo Eduardo; CAMARGO, André Stangarlin de; WANGENHEIM, Christiane Gresse Von. Scrum-scape: Jogo educacional de role-playing game (rpg) para ensinar scrum. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2016. p. 330.

CONTROL CHAOS. **Origens do método scrum**. Disponível em: <http://www.controlchaos.com/>. Acesso em: 14 out. 2018.

FLEMMING, N. D., & MILLS, C. (1992). **Not another inventory, rather, and catalyst for reflection**. To Improve the Academy, 11, 137–146.
KULLER, J.; RODRIGO, N. de F. Metodologia de desenvolvimento de competências. **Rio de Janeiro: Senac Nacional**, 2014.

OLIVEIRA, Fabiano Naspolini de. **ADAPTAÇÃO E AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA DOS SETE PASSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS EM PRODUÇÃO DE JOGOS DIGITAIS DIDÁTICOS**. 2017. 201 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2017.

SANTOS FILHO, José Walter *et. al.* Jogo Tartarugas: Objeto de Aprendizagem na Educação Ambiental. **Anais IV Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação**, 2008.

SAVI, Rafael *et. al.* **Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais**. In: Novas Tecnologias na Educação. vol. 8 nº 3, dezembro 2010. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/18043/10630>. Acesso em: 27 nov. 2018.

SEMEDO, Maria João Moreno. **Ganhos de produtividade e de sucesso de Metodologias Ágeis VS Metodologias em Cascata no desenvolvimento de projectos de software**. 2012. 103 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Informática e Sistemas de Informação, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2012.

SILLER, Felipe; BRAGA, Juliana Cristina. Software educacional para prática do scrum. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2013.

APÊNDICE J – TERMO DE APROVAÇÃO

UNIVERSIDADE DO EXTREMO
SUL CATARINENSE - UNESC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Produção de um Protótipo de Jogo Digital Educativo Sobre Meio Ambiente com as Metodologias Scrum e Adaptação dos Sete Passos para o Desenvolvimento de Competências em uma Escola Municipal.

Pesquisador: Luciano Antunes

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 07804819.1.0000.0119

Instituição Proponente: Universidade do Extremo Sul Catarinense

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.214.704

Apresentação do Projeto:

A pesquisa visa avaliar a aplicabilidade das metodologias de desenvolvimento de software Scrum e Adaptação dos Sete Passos para o Desenvolvimento de Competências adaptado por Oliveira (2010) para o desenvolvimento de um jogo digital educativo. Para isso, os pesquisadores irão desenvolver o protótipo de um jogo para educação ambiental aplicando as metodologias supracitadas. Após a finalização do desenvolvimento do protótipo, este será aplicado a alunos do terceiro ano do ensino fundamental da Escola Municipal Professor Ernesto César Mariot (Urussanga-SC). A aplicação será realizada nos computadores da escola através de uma pesquisa de satisfação com base nos questionários de Savi et al. (2010), V.A.R.K. e teste de Bartle.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Avaliar a aplicabilidade das metodologias Scrum e Sete Passos adaptada por Oliveira (2017) para o desenvolvimento de um protótipo de jogo digital educativo sobre conscientização ambiental em relação a reciclagem para aplicação na Escola Municipal Professor Ernesto César Mariot aos alunos do terceiro ano do Ensino Fundamental.

Objetivo Secundário:

a) Levantamento bibliográfico sobre jogos educativos, recomendações e desenvolvimento deles por meio da Scrum e Metodologia dos Sete Passos para o Desenvolvimento de Competências

Endereço: Avenida Universitária, 1.105

Bairro: Universitário

CEP: 88.806-000

UF: SC

Município: CRICIUMA

Telefone: (48)3431-2606

E-mail: cetica@unesc.net

UNIVERSIDADE DO EXTREMO
SUL CATARINENSE - UNESC



Continuação do Parecer: 3.214.704

adaptado por Oliveira (2017);

b) Avaliação da aplicabilidade das metodologias Scrum e Sete Passos adaptada por Oliveira (2017) para o desenvolvimento de um protótipo de um jogo digital educativo;

c) Projetar e desenvolver um protótipo de um jogo digital educativo abordando o tema reciclagem para o sistema operacional Windows;

d) Aplicar o protótipo do jogo digital educativo aos alunos do terceiro ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Professor Ernesto César Mariot.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: de acordo.

Benefícios: de acordo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa volta-se a avaliação de metodologias computacionais para o desenvolvimento de jogos digitais, realizando também a aplicação do protótipo implementado a escolares visando uma pesquisa de satisfação e caracterização do perfil de aprendizagem e de jogador dos alunos envolvidos na pesquisa.

Conforme apontado na documentação irão participar da pesquisa, todos os alunos do terceiro ano do ensino fundamental, que consiste em 10 alunos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória estão de acordo.

Recomendações:

Cronograma do projeto: não constam etapas que estão na plataforma Brasil. Na plataforma foram realizadas as alterações solicitadas, no entanto, as mesmas não foram realizadas no projeto de pesquisa que estava anexo. Não possui a etapa e o período de coleta de dados. A etapa inserida que se refere a isto é a de "Obtenção e verificação dos resultados obtidos através da pesquisa de satisfação de Savi et al. (2010) do protótipo do jogo digital educativo aplicada aos jogadores-alvo do projeto" No entanto, aborda somente um dos questionários (Savi et al, 2010), enquanto em outros pontos fala-se que serão empregados também outros dois questionários, portanto falta inserir a aplicação do questionário do perfil de jogador através do questionário V.A.R.K. e do perfil de aprendizado pelo teste de Bartle (os quais constam em vários outros itens da proposta). Também deve-se dividir em duas etapas, uma de coleta dos dados e outra de análise destes e os períodos devem ser os mesmos, tanto na

Endereço: Avenida Universitária, 1.105

Bairro: Universitário

CEP: 88.806-000

UF: SC

Município: CRICIUMA

Telefone: (48)3431-2808

E-mail: oetica@unesc.net

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO
SUL CATARINENSE - UNESC**



Continuação do Parecer: 3.214.704

plataforma quanto no arquivo do projeto.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Só poderá realizar a pesquisa conforme o cronograma da plataforma.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1296783.pdf	13/03/2019 14:34:34		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Pedro_H_B.pdf	06/03/2019 11:05:17	Luciano Antunes	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	TCC_Pedro_Henrique_Bonetti.pdf	13/02/2019 13:52:46	Luciano Antunes	Aceito
Outros	Carta_Aceite_Pedro_H_B.pdf	13/02/2019 13:43:44	Luciano Antunes	Aceito
Folha de Rosto	Folha_Rosto_Pedro_H_B.pdf	13/02/2019 13:31:50	Luciano Antunes	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CRICIUMA, 21 de Março de 2019

Assinado por:
RENAN ANTONIO CERETTA
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Universitária, 1.105

Bairro: Universitário

CEP: 88.806-000

UF: SC

Município: CRICIUMA

Telefone: (48)3431-2606

E-mail: cetica@unesoc.net